GS YUASA

Next to you

UV照射システム 総合カタログ

Ultra Violet System General Catalogue

UV照射装置

電源装置

高圧UVランプ

低圧UVランプ

エキシマランプ

UV-LED

そこに、未来のひかり。

GSユアサの紫外線（UV＝ UltraViolet）応用技術は、
前身の日本電池が 1940年に国産で初めて超高圧水銀ランプを開発したことに始まります。
電池を充電するには整流器（交流を直流に変換する装置）が必要で、初期の整流器には
「ガラス製水銀整流器」といわれるものがありました。
そのガラス球の中では放電により水銀にエネルギーが与えられ、ピカピカ光っていました。
この現象をまず“あかり”として開発したのが水銀ランプで、
電池メーカーが水銀ランプを作るようになったのはこうした背景からです。
その後も日々、新光源の研究・開発に努め、波長が 400nm以下の紫外線（UV）ランプを
いち早く産業用途に展開し、“ひかり”応用プロセスへ多くの実績を重ねています。
GSユアサは“UVランプメーカー”として、これからも常に新しい技術で
お客様の様々な課題に真摯に取り組み、そして課題解決の糸口“ひかり”を見つけ出し、
これからも共に発展・進化していきます。

インデックス

ひかりの可能性は広がります。

GSユアサ グループ
ライティング事業部 沿革
GSユアサの UV
紫外線とは
分野用途

ハイキュアUVシステム

UVランプシリーズ
水銀・スーパー UVランプ
メタルハライドランプ
ランプ負荷・ランプ寿命・オゾン
UV照射装置
ミラーシリーズ・光学フィルター
120W/cm、160W/cmランプ用単体器具
電源装置
冷却方式、ランプハウス、搬送方式

標準品

シールラベル・ビジネスフォーム印刷用 UV照射装置
インクジェットプリンタ用小型UV照射装置
ハンド兼用ミニコンベアUV照射装置
実験用コンベアUV照射装置
コンベアUV照射装置
窒素パージ式小型コンベアUV照射装置
工業用 UVチェッカー

受注生産品

露光用 UV照射装置
フィルムコーティング用 UV照射装置
窒素パージ式コンベアUV照射装置
塗装用コンベアUV照射装置
UV－ LED照射装置

低圧水銀 UV，エキシマシステム

低圧 UV，エキシマランプシリーズ
低圧 UV，エキシマプロセス紹介
低圧 UV，エキシマ装置導入事例

補足資料

安全のために
UV光量について
選定のステップ
ラボルームのご案内

深海から宇宙まであらゆる分野で活躍するGSユアサ グループの主力製品

Core products of the GS Yuasa Group are found in every sphere: from the deep sea to outer space

宙 Air

太陽光発電システム
Photovoltaic power generation system

自動車・オートバイ用電池
Automotive and motorcycle Battery

照明機器
Lighting Equipment

陸 land

電動車両用電池
Traction Battery

紫外線応用機器
Ultraviolet Systems

海 Sea

特機事業
(小型電源・充電器、電動工具、水素・酸素関連、バッテリーサービスツール)
Specialty
(Charger, Power Tool, Sensor & Gas Generator, Battery Analyzer)

© JAMSTEC

有人潜水調査船用電池
Battery for manned research submersibles

航空機用電池
Battery for aircrafts

© JAXA

ロケット用電池
Battery for rockets

衛星用電池
Battery for satellites

産業用電池
Industrial Battery

電源システム
Power Supply System

・ビル、コンピューター、病院などの
バックアップ電源システム
Power Supply systems for
buildings,computers,etc.

産業用リチウムイオン電池
Lithium-ion Battery for Industrial

リチウムイオン電池
Lithium-ion Battery

電気自動車用電池・充電器
Battery for electric vehicles & Charger

膜システム
Membrane System

特殊電池
Special Battery

ニッケル水素電池
Nickel- Metal Hydride Battery

ライティング事業部 沿革

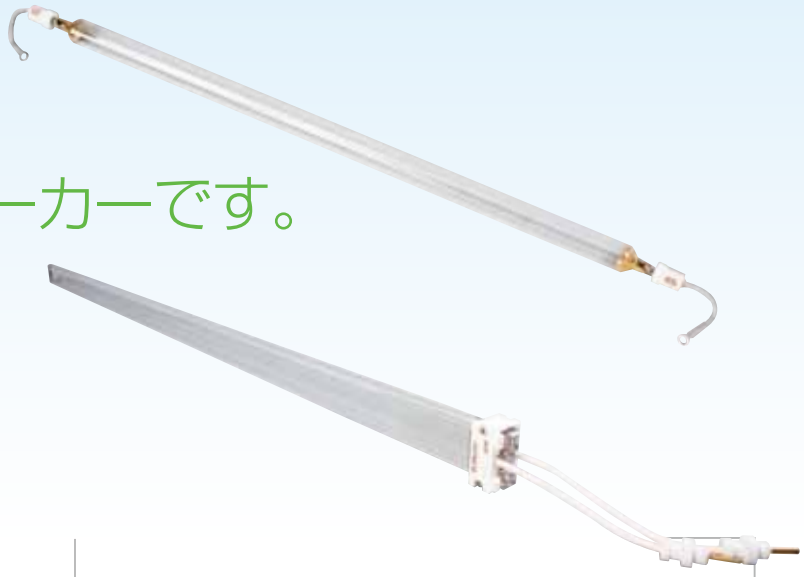
電池開発で生まれた、もうひとつの可能性 ―“ひかり”
電池の会社が、国産初の「超高圧水銀ランプ」を開発しました。
GSユアサ ライティング事業部の歩みをご紹介します。

電池
あかり
ひかり

1895年	明治	28年	島津源蔵、日本で初めて鉛蓄電池を製造
1913年	大正	2年	初代湯浅七左衛門、金属の電解科学に関する研究を開始
1940年	昭和	15年	超高圧水銀ランプを国産で初めて開発
1948年	昭和	23年	一般照明用超高圧水銀ランプ製造開始
1962年	昭和	37年	日本電池(株)　照明事業部発足、水銀ランプ工場竣工
1965年	昭和	40年	メタルハライドランプを開発
1967年	昭和	42年	稀土蛍光水銀ランプを開発
1969年	昭和	44年	高圧ナトリウムランプを開発・販売
1972年	昭和	47年	写真製版用UV装置を開発
1974年	昭和	49年	UVインキ硬化用装置を開発
			ビジネスフォーム印刷機用UV照射装置を販売
1980年	昭和	55年	鋼管防錆用UV照射装置の販売
1984年	昭和	59年	木工用UV照射装置の販売
1988年	**昭和**	**63年**	**遠紫外線（DUV）光洗浄装置を開発**
1991年	平成	3年	光アッシング装置を開発
			窒素パージ式立体物対応UVコンベア装置を販売
1993年	平成	5年	LCDカラーフィルタ用アッシング装置を販売
			産業用エキシマレーザー「EXL−1000i」を開発
1997年	平成	9年	ISO9001認証取得※
			京都事業所において、ISO14001認証取得
2000年	平成	12年	セラミックメタルハライドランプ「エコセラ」を販売
2003年	**平成**	**15年**	**真空紫外線エキシマランプによる光洗浄装置を販売**
			光ブリーチング用i線UV照射装置を販売
2004年	平成	16年	窒素パージ式立体物照射コンベアUV照射装置を販売
			インクジェットプリンタ用UV照射装置の開発・販売
			(株)ジーエス・ユアサ ライティングとして日本電池(株)より
			新設分割により設立
2006年	**平成**	**18年**	**量産型窒素パージ式コンベアUV照射装置を販売**
			アルミ押出器具シリーズ販売開始
2008年	平成	20年	UV照射装置の特定機種のCE対応を宣言
2009年	平成	21年	(株)ジーエス・ユアサ　パワーサプライと統合
2010年	平成	22年	42kW高出力インバータ電源開発
			(株)GSユアサ　ライティング事業部に改編
2011年	**平成**	**23年**	**ハンド兼用ミニコンベアUV照射装置を販売**
			UV−LED照射装置を販売

“ひかり”のある未来へ

GSユアサは、ランプメーカーです。



研究開発

紫外線応用分野は、ますます拡大進化しています。
GSユアサは、お客様のニーズに最大限にお応えするため、常に新しい「発想」の元「改善・改良」を目標に掲げて日々努力しています。例えば、既存のインキ硬化用UVランプについては長寿命・省電力化を達成し、また独自開発の角型エキシマランプはより高い洗浄能力だけでなく、水銀フリーほか環境性能を併せ持った商品としてお客様から多大な評価をいただいています。

製造

GSユアサは、紫外線応用機器メーカーとして、ランプと安定器を自社設計にて生産しています。このメリットは、電圧・電流値を最適化したランプ設計を行い、同時に始動性・安定性に優れた安定器を生産する体制を持つことにより高い信頼性を確保でき、ご使用いただくお客様に安定した生産環境を提供することが可能となります。またランプを適正条件で点灯させるために必要な照射器具や冷却装置等のユーティリティーも独自のノウハウに基づいて提案しています。

品質

ランプ・安定器を含む主要部品を自社設計していることで一元的な品質管理が可能です。また事業所内では、研究・設計・製造・検査、さらに販売部門が常に顔を合わせ“もしも”のトラブルを未然に防ぐ議論を交わしています。尚、1997年には国際規格「ISO9001」の認証取得※、また京都事業所においては「ISO14001」を認証取得し、環境保全活動も着実に進めており、お客様に安心してご使用いただけるよう努力を重ねています。

カスタマーサービス

製造メーカーの責任として、設備の保守・点検サービスには万全の体制を整えています。例えば、お客様から各種トラブルでの出張要請があった場合に備え、当社サービスマンはその課題の早期解決に向け、UV照射装置はもちろん、周辺装置の構造・環境にも対応できるよう、日々研鑽を重ねています。また、サービス体制も京都を中心に中国・台湾・韓国にも協力会社を得て、お客様へのサービスに対応しています。

※ISO9001登録活動範囲
・UV、DUV、EUVランプ　・DUV照射ユニット　・EUV照射ユニット
・UV照射装置関係
①B250C、B300C、B500C、B500D、B250F、B350F、B180FA、B300FAシリーズのUV照射器具
②上記シリーズに使用される電源装置;DMC-D、EMC-Dシリーズ（但し、200W/cm以下に限る）

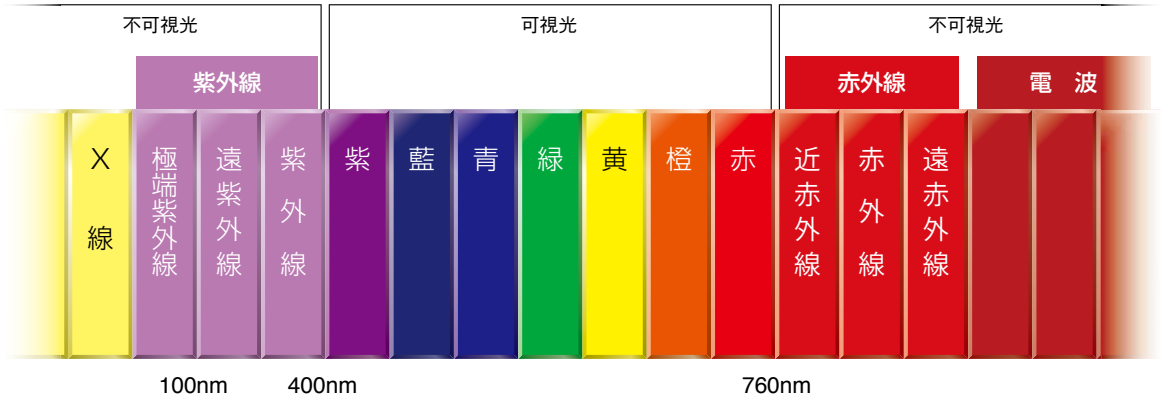
紫外線とは

近年、光エネルギーによって物性的変化を起こす感光性樹脂が次々と開発され、印刷インキ・塗料・接着剤、あるいは機能性樹脂等の硬化への応用が急速に進んできています。これに伴い紫外線を利用した技術が、幅広く様々な分野に広がってきています。UV照射装置は、被照射物の種類、印刷および塗工の条件等により照射方式や照射条件が全く異なります。

紫外線（UV）とは？

紫外線は電磁波（光）の一種であり、一般的に100～400nm(*)の範囲の電磁波に対しての総称です。このうち100～200nmの範囲を遠紫外線、200～400nmの範囲を近紫外線と呼びます。紫外線を通称UVと表現しますが、これはUltra-violet raysを略したものです。

●電磁波と波長帯域



●紫外線の分類は前述の分類以外にもあります。（下表参照）

(*) 1nm=1×10^{-9}m

分類Ⅰ	名称	遠紫外線	近紫外線	
	波長	100～200nm	200～400nm	
分類Ⅱ	名称	UV-C	UV-B	UV-A
	波長	280nm以下	315～280nm	315～400nm
分類Ⅲ	名称	i線	h線	g線
	波長	365nm	405nm	436nm

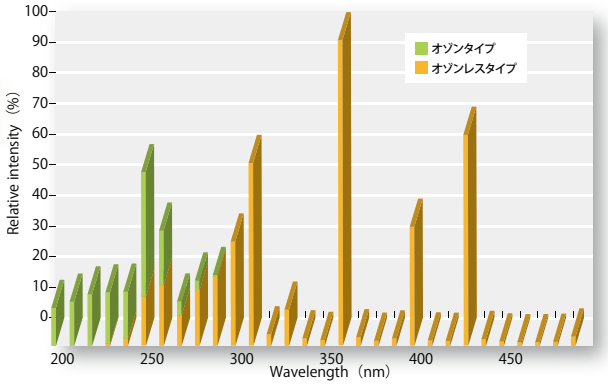
“ひかり”はこんなに“はたらきもの”

光エネルギー（特に紫外線）によって硬化するUVインキ・UV塗料などの開発によって、
“ひかり”はどんどんはたらきものになりました。

UVランプ製品一覧

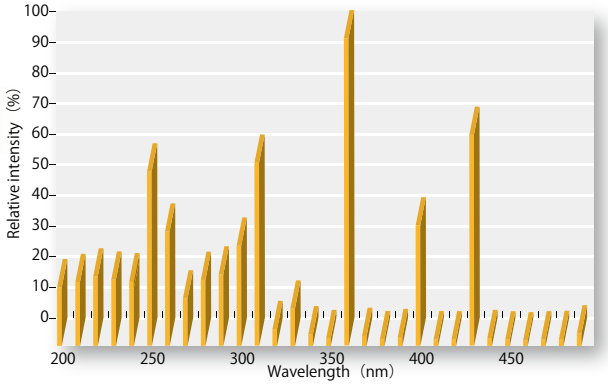
高圧水銀ランプ

365nmを主波長として、254nm、313nm、405nm、436nmの波長スペクトルが強いのが特長で、ハードコートなどに使用されます。



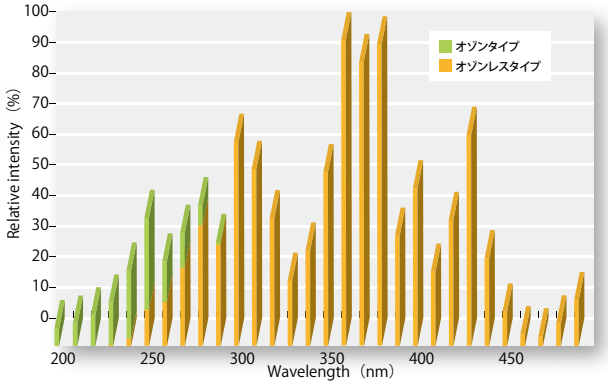
スーパーUVランプ

通常の高圧水銀ランプに比べ、185nm～254nmの短波長のスペクトルが強いのが特長です。



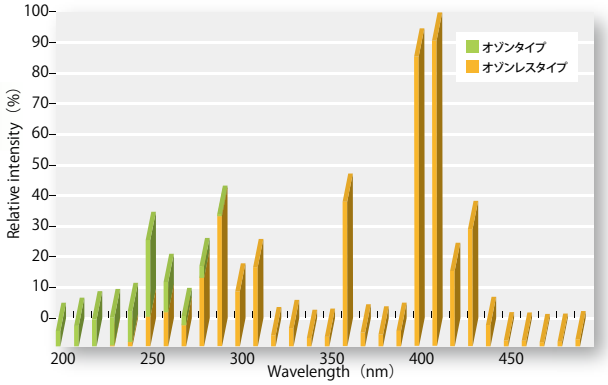
メタルハライドランプ　Aタイプ

250～450nmの範囲で多数のスペクトルを放射し、UVインキの硬化などに使用されます。



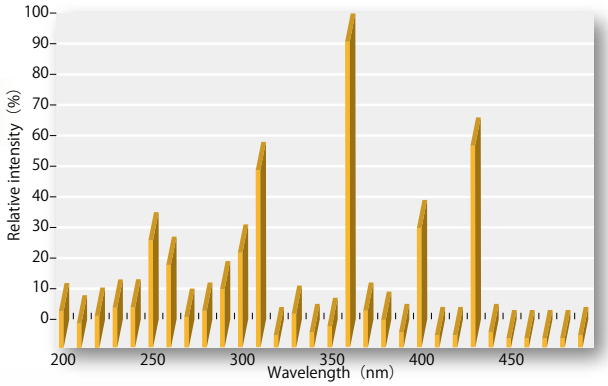
メタルハライドランプ　Bタイプ

特に400nm付近を強く放射し、顔料入りの厚膜塗装や刷版の感光に使用されます。



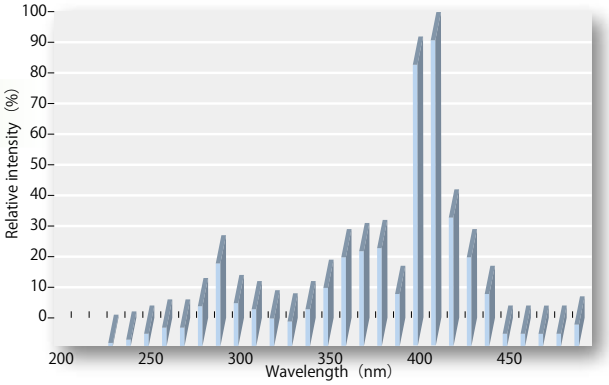
瞬時安定形ランプ

瞬時に始動し、短時間でUV強度が安定します。待機時にはランプを消灯する事で省電力化を図れます。



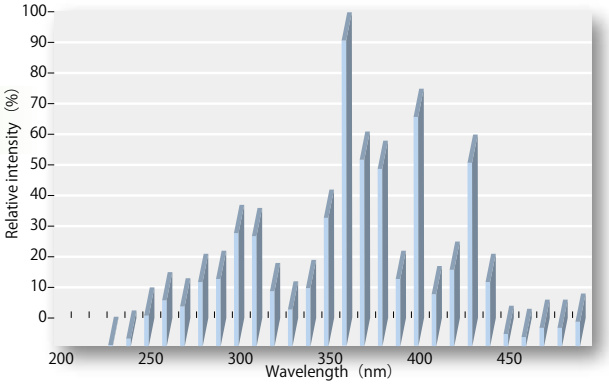
露光用ランプ　SPGタイプ

400nm付近を強く放射する露光専用タイプです。



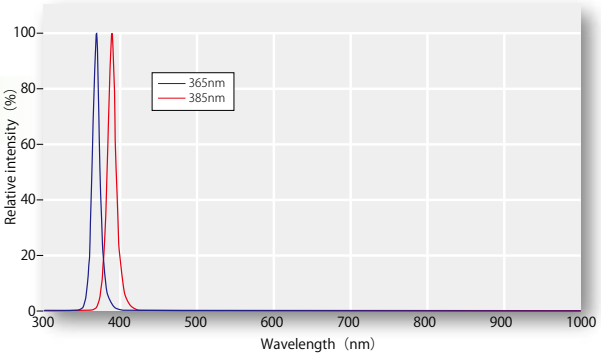
露光用ランプ　FGQタイプ

250～400nmの範囲を放射する露光専用タイプです。



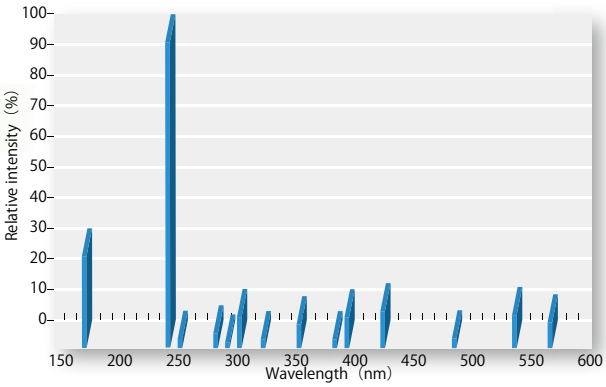
UV−LED光源

中心波長365nmと385nmを用意しています。ライン状に集光し強い紫外線照射を実現しています。幅広照射も可能です。



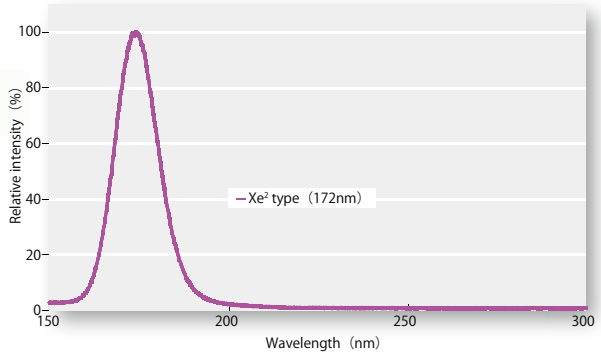
低圧水銀ランプ

185nmと254nmの2本の強力なスペクトルが放射されます。各種材料に応じて、低、中、高、超高出力型からUV強度を選択可能です。また形状は直管型、U型、M型、正方型から選択可能です。



エキシマランプ

当社独自開発の角型ガラス管ににより前面ガラス不要とした照射が可能です。封入ガスXe^{2}では172nm中心波長で強い洗浄効果を発揮します。



水銀・スーパーUVランプのラインナップ

シリーズ名	HTQ	HI	HI-L	HL-L	HN-L	HAI	HAL	HAN	HAP	HAQ
最大負荷(W/cm)	30	80	80	120	160	80	120	160	200／240	300
冷却方式	空冷									
器具への取付方式	リード線式	ワンタッチ式	リード線式							
発光長／表示法	W数表示品	kW数×10倍の値の表示品				発光長(mm単位)の表示品				
75(mm)		○								
120		○			○					
125							○	○		
150								○	○	
180							○			
190					○					
200	○						○	○	○	
250		○		○	○		○	○		○
300				○	○		○	○	○	○
350								○	○	
400	○	○		○	○		○	○		○
500		○		○	○	○	○	○	○	○
625		○		○	○		○	○	○	
700	○	○		○			○	○		
750								○		
800		○		○			○	○		
900						○	○	○	○	
1000	○	○					○	○		
1100							○	○	○	
1125		○				○				
1250		○					○	○	○	
1400	○	○		○		○	○	○		
1500							○			
1600	○					○	○	○		
1625			○			○				
1800			○					○		
2000			○							
2250			○				○	○		
2600								○		

注1　上表の空欄、または表の範囲外でも製作可能な場合がございます。別途、お問合せ下さい。
注2　スーパーUVの製作可能な機種は限定されております。

メタルハライドランプのラインナップ

シリーズ名	MB	MBL	MAL	MAN	MAN-J	MAP	MAQ
メタハラのタイプ	B	B	A	A	A	A	A
最大負荷(W/cm)	80	120	120	160	160	200／240	300
冷却方式	空冷				水冷	空冷	
器具への取付方式	ワンタッチ式	リード線式					
発光長／表示法	発光長(mm)表示機種						
75(mm)	○			○			
120	○						
125			○	○		○	
150			○	○		○	
180			○				
200			○	○		○	
250	○	○	○	○	○	○	○
300		○	○	○		○	○
350				○		○	
400	○	○	○	○	○	○	○
500	○	○	○	○	○	○	○
625			○	○	○	○	○
700			○	○	○	○	
750			○	○		○	
800	○	○	○	○	○	○	○
900			○	○	○	○	
1000	○	○	○	○	○	○	
1025			○	○		○	
1050				○	○		
1100			○	○	○	○	
1250		○	○	○	○	○	
1400		○	○	○	○	○	○
1500			○				
1600			○	○			
1700			○				
1800				○			
2250				○			

注1　上表の空欄、または表の範囲外でも製作可能な場合がございます。別途、お問合せ下さい。

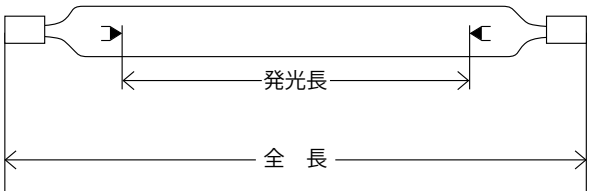
ランプ負荷・ランプ寿命・オゾン

ランプ負荷

ランプ出力の大きさを表現する方法としてW／cmという単位を使用し、これをランプ負荷と呼んでいます。
ランプ負荷が大きくなるとUV強度も大きくなります。一方、熱量も増加しますので冷却にも工夫が必要です。

［例］

発光長　　75mm→　7.5cm×80W/cm＝　0.6kW
発光長　2500mm→250cm×80W/cm＝20.0kW



ランプ寿命

ハイキュアランプは、当社のUV照射器具･電源装置･冷却装置との組み合わせでご使用いただきますようお願いたします。
使用条件が適切でないと、所定のUV強度が得られなかったり、ランプ短寿命等の原因になります。

ランプの種類(W/cm)	平均寿命時間(紫外線維持率)
水銀･メタルハライドランプ(80)	2000h(70%)
水銀･メタルハライドランプ(120)	2000h(70%)
水銀･メタルハライドランプ(160)	1500h(70%)
水銀･メタルハライドランプ(200/240)	1500h(70%)
水銀･メタルハライドランプ(300)	1000h(70%)

注1　上記の数値は、当社指定の使用条件であることを前提にしてます。条件から外れる場合は数値が低下します。
注2　発光長が250mm未満の水銀ランプ及びメタルハライドランプにつきましては、別途ご相談下さい。
注3　上記の数値は寿命を保証するものではありません。

平均寿命：当社のUV照射装置（UV照射器具･電源装置･冷却装置）に組み込んで、適切な使用条件･環境下で複数のUVランプについて計測した場合で、紫外線維持率が初期値の70%に至った使用時間の平均値。

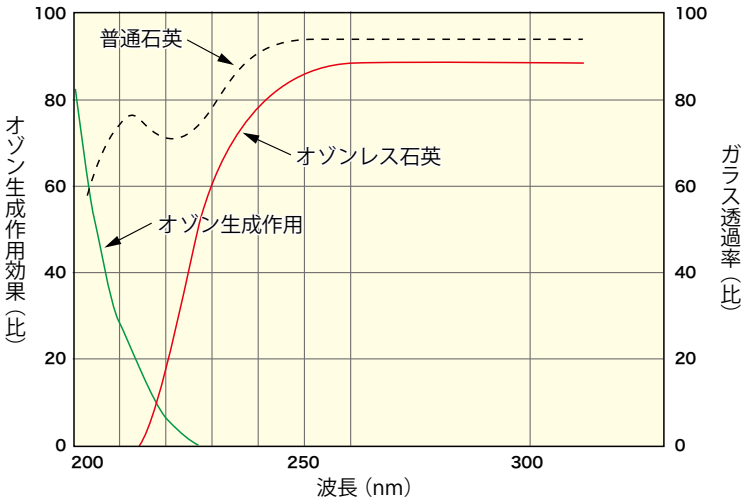
紫外線維持率：UVランプ使用初期10時間後の紫外線照射量を100%とし、UVランプ使用中の紫外線照射量を相対表示したもの。

オゾン

220nm以下の短波長の紫外線が空気中の酸素（O_2）に吸収されるとオゾン（O_3）を発生します。オゾン発生が問題になる場合には、短波長紫外線をカットするオゾンレス石英製のランプがあります。しかし通常、感光性樹脂硬化の効率が低下しますので、一般的にはオゾンタイプを使用します。

※労働安全衛生基準では、室内の空気中オゾン濃度は0.1ppm以下と規定されています。

オゾン生成作用曲線（照明データブックより）



取扱注意事項

①UVランプの発光部には素手で直接触れないで下さい。油類が付着した部分が焼付き、ランプ寿命が短くなります。万が一、素手で触れた場合は、点灯前にエチルアルコールで拭いて下さい。
②点灯中のUVランプを直視しないで下さい。
③UVランプ単体で点灯すると加熱によりランプ寿命が短くなります。必ず、当社のUV照射器具、冷却装置と組み合わせてご使用願います。

UV照射装置の構成

UV照射装置は、UVランプ・照射器具・冷却装置・電源装置から構成されています。用途・条件によっては付帯設備としてランプハウス、搬送装置等を組み合わせて構成する場合があります。

UV照射装置

- **UVランプ**：紫外線を放射するランプです。大きく分けると水銀ランプとメタルハライドランプがあります。
- **照射器具**：UVランプを搭載してUVを被照射面に効率よく照射させる反射板等を搭載し、条件によってはシャッター機構を設ける場合があります。
- **ランプハウス**：1灯または複数灯のUVランプを搭載し、遮光機能と照射雰囲気温度制御用の冷却装置との連結機能を果たします。
- **冷却装置**：UVランプ・UV照射器具を冷却するための装置です。ランプハウスを設ける場合はハウス内雰囲気冷却をする場合もあります。
- **電源装置**：ランプ点灯用安定器、制御装置等から構成されています。
- **搬送装置**：被照射物を移動させながらUV照射する場合に付帯装置として設けます。

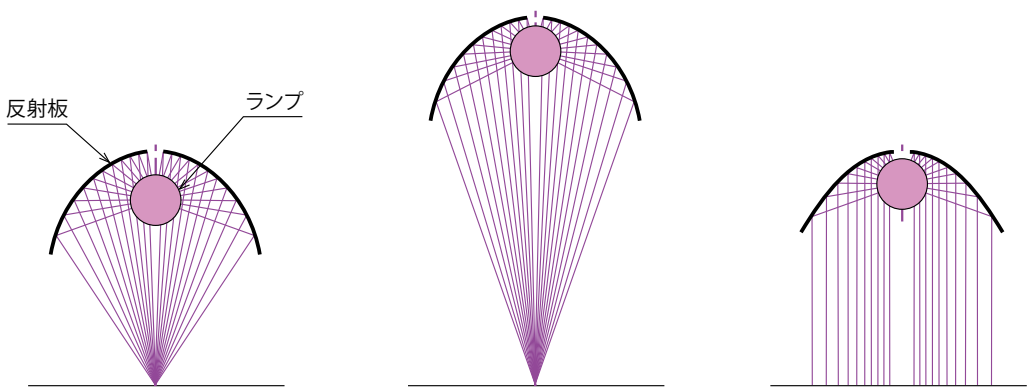
照射器具

UV照射器具は、UVランプ及びUV照射の条件に合わせた反射板やシャッター等を搭載したものです。照射の条件・被照射物の温度条件・必要なUV強度あるいは光量（積分値）・搭載スペース・シャッターの有無等によりUV照射器具の仕様が異なります。

反射板形状

UVランプからの紫外線を効率よく被照射面に照射させるために反射板を搭載します。反射板については、被照射物に対する熱影響や高い強度が必要か否か等によって種類を選択します。反射板の種類としては集光形・長焦点集光形・半集光形（平行光形）を用意しています。

反射板方式による配光パターン（イメージ図）



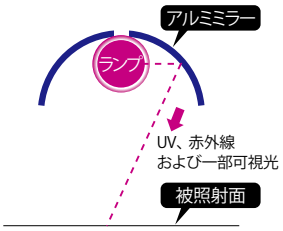
ミラーシリーズ

各被照射物に適した方式をアレンジ

被照射物の温度条件に合わせて最適な反射板方式を選定します。反射板によっては、照射器具の大きさ･冷却装置等の付帯機器が異なってきます。

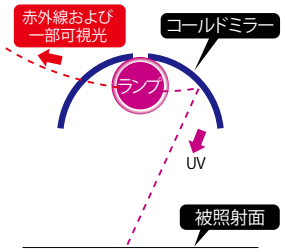
①アルミミラー方式

反射効率の高い高輝度アルミ製ミラーを使用し、UVを効率よく照射します。



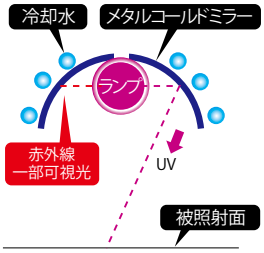
②コールドミラー方式

ガラス上に金属酸化物薄膜を多層蒸着して、UVを反射し、IRを透過する特性を持たせた反射板です。



③メタルコールドミラー方式

金属反射面に多層蒸着をしてUVを反射し、不要な波長域は吸収する特性を持つ方式で反射板は裏面より水冷しています。

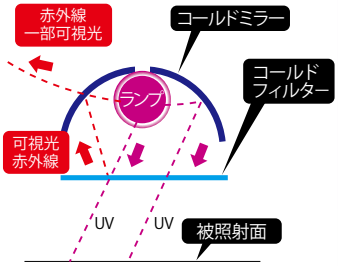


④コールドフィルター方式

ガラス上に金属酸化物を多層蒸着して、500nm以上の可視光をカットし、UVを透過させる特性を持っているフィルターです。器具下面に設置し、被照射物の温度上昇を抑えます。

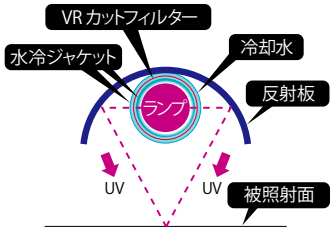
⑤石英ガラス遮熱方式

UVを透過させIRを出来るだけ吸収する様に、石英板を器具下面に搭載して被照射物の温度上昇を抑えます。



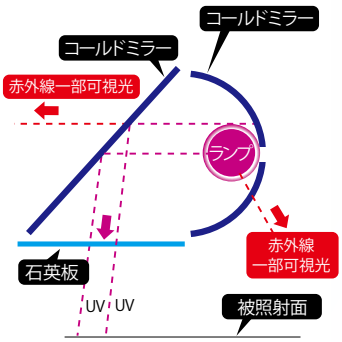
⑥水冷ジャケット方式

UVランプの外回りに二重管の水冷ジャケットを設け、ジャケット内に純水を流し、純水の層で熱線を吸収し、被照射物への熱影響を低減させます。二重管内にVRカットフィルターを搭載し、さらなる温度低減をはかる場合もあります。



⑦ダブルミラー方式

ランプ直射を無くし、被照射物にはコールドミラーからの反射光のみ照射する方式。被照射物の温度上昇を抑えるのに、空冷式の中では最も効果があります。また、オプション設定の冷風ユニットを装着することで、より一層の低温照射化が実現可能です。前面に石英ガラスを装着しますが、必要に応じてコールドフィルターに交換可能です。



反射板方式とワーク温度上昇相対比（当社比）

反射板+α	相対比
アルミミラー（空冷方式）	100%
コールドミラー（空冷方式）	75%
メタルコールドミラー（空水冷方式）	75%
アルミミラー+コールドフィルター（空冷方式）	55%
コールドミラー+石英板（空冷方式）	50%
コールドミラー+コールドフィルター（空冷方式）	40%
水冷ジャケット（水冷方式）	35%
ダブルコールドミラー（空冷方式）	30%

注）上記相対比は目安であり反射板形状、照射距離等の条件によって異なります。

器具形式		全長L	取付けピッチ P1	排気ダクト径 φD	排気ダクト数 (ダクト間ピッチP2)	端子カバー高H	寸法図	適合ランプ (発光長)
アルミミラータイプ	コールドミラータイプ							
S125-A□	S125-C□	325	150	75	1	40	図1	125mm
S180-A□	S180-C□	380	160	75	1	60	図1	180mm
S200-A□	S200-C□	400	180	75	1	60	図1	200mm
S250-A□	S250-C□	450	200	100	1	60	図1	250mm
S300-A□	S300-C□	500	220	100	1	60	図1	300mm
S400-A□	S400-C□	600	320	125	1	60	図1	400mm
S500-A□	S500-C□	700	420	125	1	60	図1	500mm
S625-A□-T	S625-C□-T	835	545	125	1	65	図1	625mm
S700-A□-T	S700-C□-T	900	620	125	1	65	図1	700mm
S750-A□-T	S750-C□-T	950	670	125	1	65	図1	750mm
S800-A□-T	S800-C□-T	1000	720	125	1	65	図1	800mm
S900-A□-T	S900-C□-T	1100	820	125	1	65	図1	900mm
S1000-A□-T	S1000-C□-T	1200	920	125	1	65	図1	1000mm
S1100-A□-T	S1100-C□-T	1300	950	125	2(450)	65	図2	1100mm
S1250-A□-T	S1250-C□-T	1450	1100	125	2(500)	65	図2	1250mm
S1400-A□-T	S1400-C□-T	1600	1250	125	2(550)	65	図2	1400mm
S1500-A□-T	S1500-C□-T	1700	1350	125	2(575)	65	図2	1500mm

注1　搭載している反射板につきましては形式に記載しています
　　A1：アルミミラー集光形　　A6：アルミミラー半集光形（平行光形）　　A15：アルミミラー長焦点集光形
　　C1：コールドミラー集光形　C6：コールドミラー半集光形（平行光形）　C15：コールドミラー長焦点集光形
注2　80W/cm、200W/cm、300W/cm用単体器具の寸法は、別途お問合せ下さい

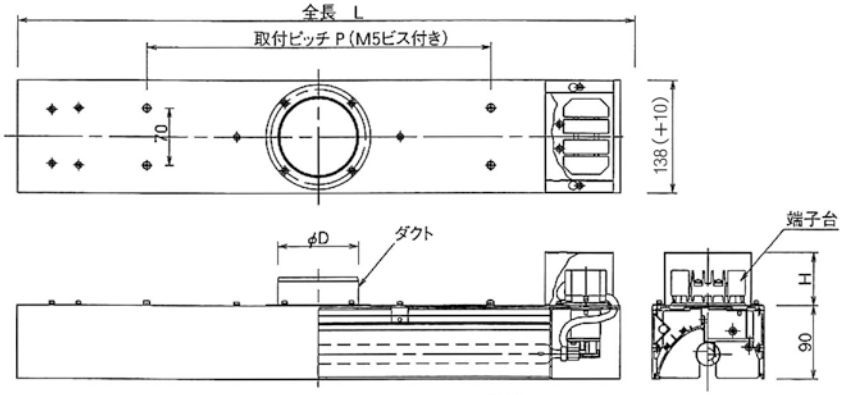


図1

注記）
（　）寸法の加算は、コールドミラータイプの場合です。

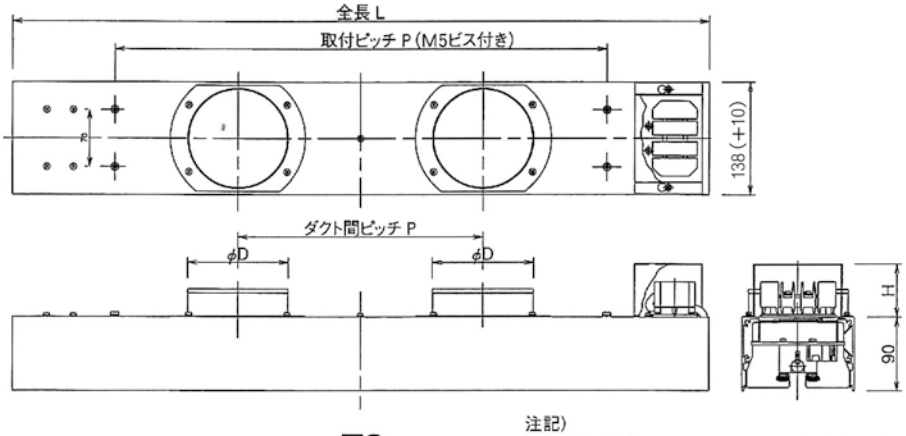


図2

注記）
（　）寸法の加算は、コールドミラータイプの場合です。

電源装置

別置式

ユニット化された内部構造

ランプ点灯用の安定器を内蔵し、冷却装置やUV照射器具の制御を行います。

特長

多灯式制御盤は、安定器を1灯ずつユニット化する為、メンテナンス性に優れています。

安全にご使用いただくための各種保護･警告回路を装備しています。

※多灯式制御盤は、特注製作品となります。

※12kW以下の電源装置については、標準品もラインナップしております。

コンベア内蔵式

コンベアの下部を有効利用して、安定器及び制御回路を収納し、省スペース性に優れています。
また、安定器は、スライドレールユニット化してメンテナンス性に優れています。

インバータ式　電源装置

ラインアップ
・4kW、10kW
・12kW、18kW、24kW、30kW、42kWタイプ
・その他インクジェットプリンタ用1.3kW、2.4kW専用タイプや42kW超級モデルも用意しています。

特長

特長（共通）

1. 軽量・コンパクト
銅鉄トランス式の安定器ユニットと比べ、軽量・コンパクトなので、設置スペースの削減が可能です。また、多灯式電源の場合、ラック組込型で対応するなど、ユーザーの設置条件に合わせやすくなっています。

2. 入力切替不要
銅鉄トランス式では必要とされた入力電圧・周波数に対応したタップによる切替が不要です。
※AC190V～230V 50/60Hzの範囲で切替不要

3. 安定したランプ出力を維持
ランプ出力は入力電源の電圧変動に影響されず、安定した出力を維持します。ランプ出力の変動範囲は、常に±3%以下に保たれます。

4. 安定した光出力
矩形波点灯により、変動の少ない安定した光出力が得られます。

5. ランプ出力の連続調光が可能
従来の段階調光制御に加え、外部アナログ電圧信号（DC0～10V）によるランプ出力の連続調光が可能です。調光範囲は定格ランプ出力の25%～100%までカバーできます。※1　ワークに対して適切なランプ出力を設定することにより、ワークへの熱影響の低減が可能になり、消費電力の削減が可能になりました。また、外部にブロワ用インバータを取り付けることにより、ランプ出力に応じて、冷却風量を調整でき、ブロワの消費電力も低減できます。※2
※1. 50%以下の制御につきましては、ご使用になるUVランプにより確認が必要な場合があります。必ず当社営業担当までお問い合わせの上、ご確認ください。
※2. ブロワ用インバータはオプションです。ランプ出力およびブロワの制御につきましては、従来の段階制御も可能です。従来のUVランプのほか、インバータ式電源装置専用UVランプを使用する場合があります。

特長（4kW、10kWタイプ）

・ さらに軽量・コンパクト
従来タイプの銅鉄トランス式と比べ、質量比1/4、容積比1/3（当社4kW電源での比較）とさらに軽量・コンパクトになりました。また、4kWにおいては、従来のラック組込型に加え、フレームのない積み上げ設置が可能となりました。そのため、さらに省スペースとコスト低減が可能になりました。

・ 照射器具制御機能付
照射器具およびブロワ（ON/OFF）制御回路を内蔵しているため、外部回路不要でシステムの省力化が図れます。
※ブロワインバータは別途必要です。システムによっては、外部回路が必要な場合があります。

特長（12kW、18kW、24kW、30kW、42kWタイプ）

・ さらに高出力対応に
42kW超級モデルも用意しています。当社営業担当までお問い合わせください。

・ タッチパネル採用による操作性の向上
タッチパネルの採用により、ユーザーによる詳細なランプ出力設定や各種モニタが可能になりました。また、タッチパネルは、バックライトの採用により、文字が大きく見えやすくなりました。照射器具およびブロワ（ON/OFF）制御回路を内蔵しているため、外部回路不要でシステムの省力化が図れます。
※ブロワインバータは別途必要です。システムによっては、外部回路が必要な場合があります。

冷却方式・ランプハウス・搬送方式

冷却方式

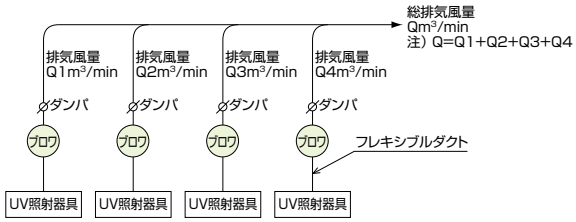
冷却の種類として、空冷方式と水冷方式、空冷と水冷を組み合わせた空水冷方式があります。

1.空冷タイプ

ブロワ（ファン）を使用し、UV照射器具に対して排気または給気することによって、UVランプおよび照射器具の冷却を行ないます。一般的には排気冷却ですが、いずれの方式にするかは諸条件を考慮のうえ決定します。

多灯一括で排気する場合や工場内ダクトが長い場合は、圧送ブロワが必要となる場合がありますので施工にあたっては当社に御相談下さい。

空冷タイプの冷却系統図例（4灯式の場合）

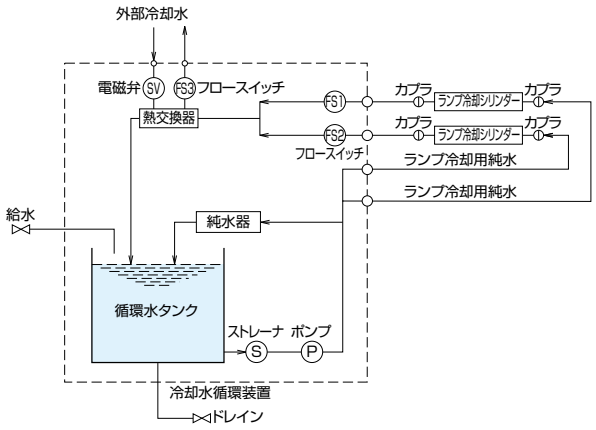


注1　ダクト配管によっては圧送ブロワが必要となる場合があります。
注2　各ブロアがインバータ制御により風量制御可能な場合は個別ダンパは不要となります。

2.水冷タイプ

UVランプの廻りに2重管を設けて、その中に純水を流すことによって冷却を行ないます。ランプ冷却水は一般的に循環させて使用します。UVランプ廻りのランプ冷却水と、その冷却水を冷却するための外部冷却水が必要となります。ランプ冷却水は、紫外線を透過させる為に水質の保全が必要です。ランプ冷却水は通常純水を使用します。

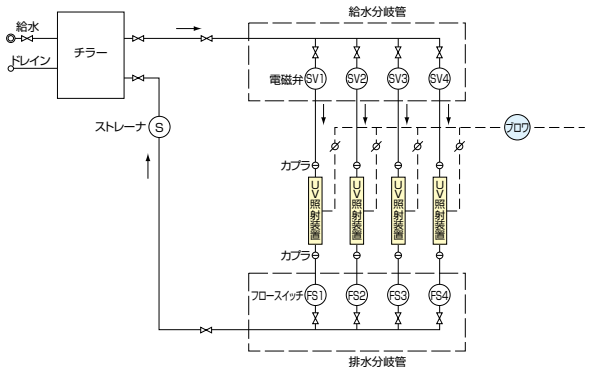
水冷タイプの冷却配管系統例（水冷2灯式の場合）



3.空水冷タイプ

反射板サポート用ブロックに冷却水を流しランプ周辺温度を低減させ、併せてブロワを使用し、UV照射器具を排気する事によってUVランプおよび照射器具の冷却を行ないます。

空水冷タイプの配管系統例（空水冷4灯式の場合）



注1　空冷はブロワー括冷却としています。
注2　付帯機器の空冷が必要な場合は別途ブロワが必要になる場合があります。
注3　配管系統につきましては、ランプ総出力、冷却方式、外部冷却水設備等によって異なってきます。

ランプハウス

ランプハウスは次の条件を明確にして設計します。

- ランプ灯数（収納する照射器具の数）
- 照射器具昇降の必要性と方式（内部可変・外部可変）
- 被照射物の温度条件（被照射物に対する冷却の有無）
- 搬送装置の必要性と方式

搬送方式

被照射物を移動させながらUV照射を行なう場合、付帯機器として搬送装置が必要となる場合があります。当社では、被照射物の条件に合わせた搬送装置を設計製作いたします。搬送装置仕様につきましては搬送する被照射物、搬送速度等により異なってきます。

搬送仕様

1）被照射物が枚葉タイプの場合
- SUSメッシュベルト式
- UVメッシュベルト式
- ローラーコンベア式
- チェーン式

2）被照射物が成形物の場合
- SUSメッシュベルト式
- チェーン式
- 吊り下げ方式

3）バキューム方式
搬送ベルト下面にバキュームボードを設け、ワークの舞い上がり防止や、昇温抑制の効果があります。

シールラベル印刷用　UV照射装置

シールラベル印刷用に開発された、シャッター式照射器具とインバータ式電源装置です。外装に押し出し成型されたアルミ合金を使用する事でスタイリッシュな外観に仕上げ、インバータ式電源と組み合わせる事で従来の銅鉄式電源に比べ大幅な省スペース化を実現しました。

特長

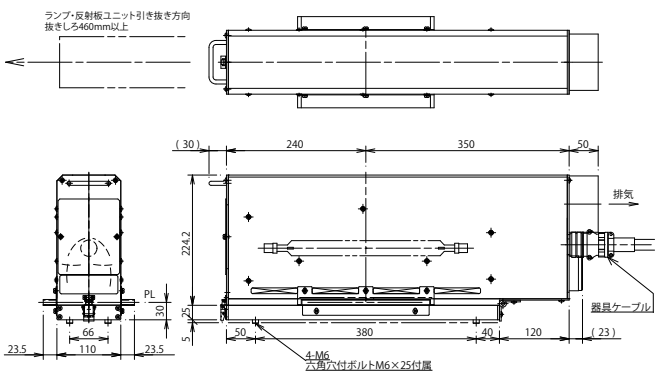
①外装にアルミ合金の押し出し材を使用。アルミ合金部分はアルマイト着色で美しい外観となっています。

②内部の遮熱ユニット部にもアルミ材を多用する事で、鋼板製に比べ内外装共に高い防錆性を実現しています。
※FAタイプを除く

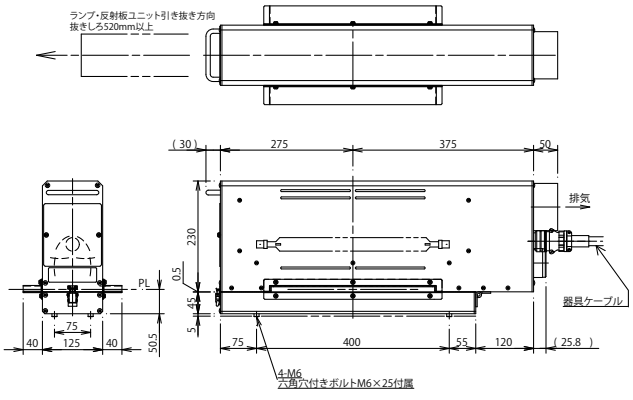
③引き出し式反射板ユニットの採用により、ランプ交換や反射板のメンテナンス性を大幅に改善しています。

④インバータ式電源と組み合わせれば、従来の銅鉄式電源1台分の設置スペースで、複数灯の設置が可能です。
※別途ブロワの設置スペースが必要です。

B250FA-C10-SM



B300F-C10-SM



ビジネスフォーム印刷用　UV照射装置

照射器具呼称形式
B500D-A10-SM

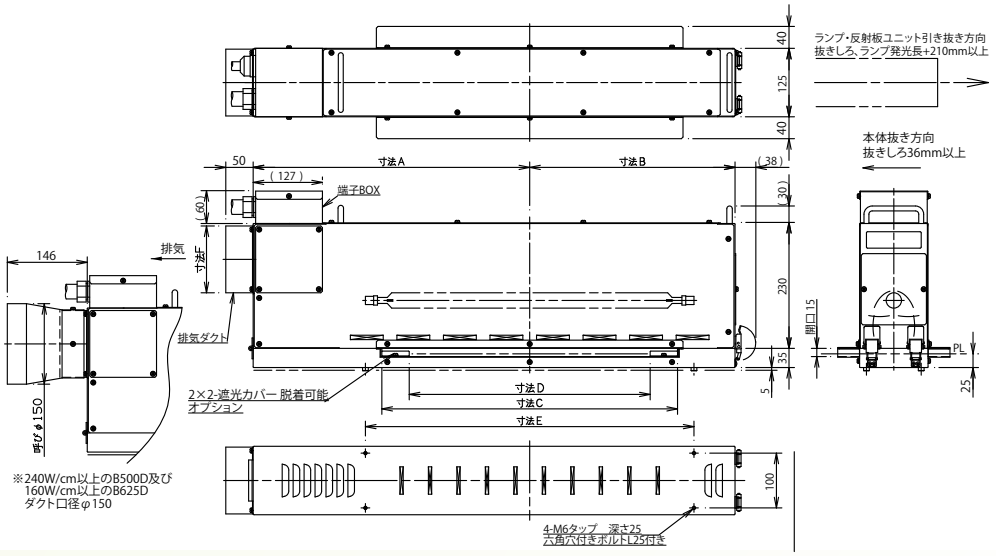
ビジネスフォーム印刷用に開発された、シャッター式照射器具と銅鉄式電源です。標準としてインターロックにシャッター開閉異常・器具温度異常を標準採用しており、より安全にご使用いただくことができます。

特長

①引き出し式反射板ユニットの採用により、ランプ交換や反射板のメンテナンス性を大幅に改善します。
②電源装置上部にブロワを設置することで、別途架台を用意する必要が無くなりました。
③銅鉄式電源以外にインバータ式電源もご用意しています。
※ブロワ架台は別途用意する必要があります。

ランプ発光長(mm)	各部寸法(mm)						ランプ出力
	A	B	C	D	E	F	
250	380	250	290	190	350	呼びφ100	160W/cm以下
						呼びφ125	200W/cm以上
300	405	275	340	240	400	呼びφ100	120W/cm
						呼びφ125	160W/cm以上
400	455	325	440	340	500	呼びφ125	全出力
500	505	375	540	440	600	呼びφ125	200W/cm以下
						呼びφ150	240W/cm以上(注1
625	567.5	437.5	665	565	725	呼びφ125	120W/cm
						呼びφ150	160W/cm以上

注1・アルミミラーは、ランプ出力が120～240W／cmまで対応　コールドミラーは、ランプ出力が120～200W／cmまで対応。
※・記載の各寸法は、仕様により変更になる場合があります。
※その他特形対応により、製作可能なサイズもございます。



インクジェットプリンタ用小型UV照射装置

インクジェットプリンタ等、走査方式の照射に対応する為に開発した小型ハイパワーなUV照射装置です。
ファンをUV照射器具に内蔵しており、走査方式の場合に邪魔になるダクトが不要になります。

特長

①小型軽量でロボットへの搭載も可能です。

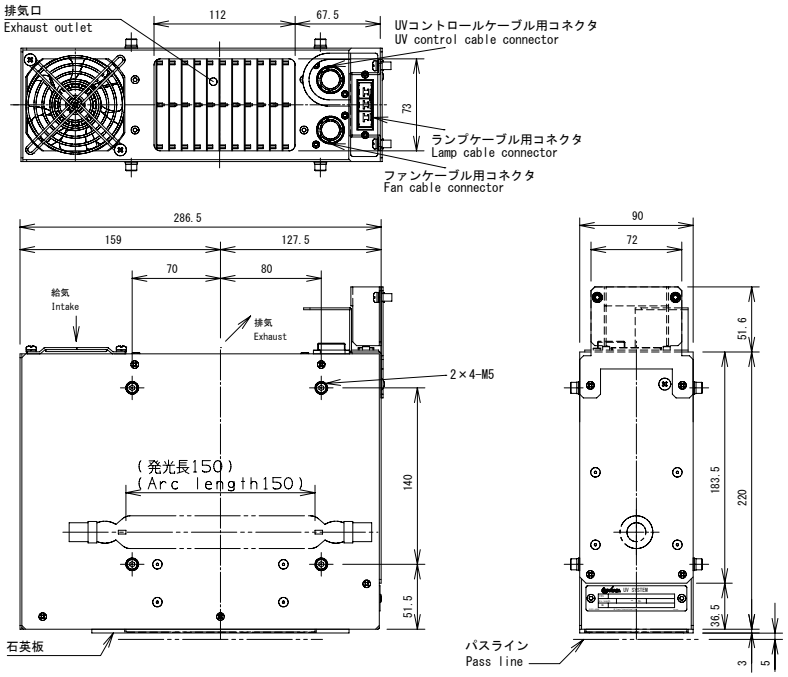
②熱対策としてコールドミラーを標準採用しています。

③シャッターを完備していますので、待機時に搭載機器への熱影響が少なく済みます。

④インバータ式電源による安定した電力供給と省スペース化を実現しています。

基本仕様

UVランプ	2.4kW　メタルハライドランプ(オゾンレス)
ランプ出力	1.2kW～2.4kW　(16段切替)
UV照射器具	コールドミラー + 前面石英ガラス
器具概算質量	3.0kg(ランプおよび前面ガラス込み)
器具冷却方式	上部より小型ファンにて給気し、再び上部へ自然(雰囲気)排気 排気ダクト設置不要
入力電源	AC200V、単相、50/60Hz
入力電力	3.0kVA
電源排気	排気ファンにて熱気排気
電源概算質量	14kg
使用環境	室温：10～40℃ 湿度：RH30%～85%以下(但し結露しないこと)
対応規格	CE　RoHS



ハンド兼用ミニコンベアUV照射装置

試験的にUV照射装置を使いたい。テストピースだけではなく、立体物の照射も行いたい。そんなユーザー様のご要望から生まれた、小型UV照射装置です。ハンド兼用照射器具の採用で、手に持って立体物への照射を行うことで、大型の被照射物へのUV照射も可能にします。また、コンベア照射装置にセットして使用すれば、定速での安定した照射量を確保します。

特長

①オゾンレスランプの採用によりダクトレスでの運用が可能です。

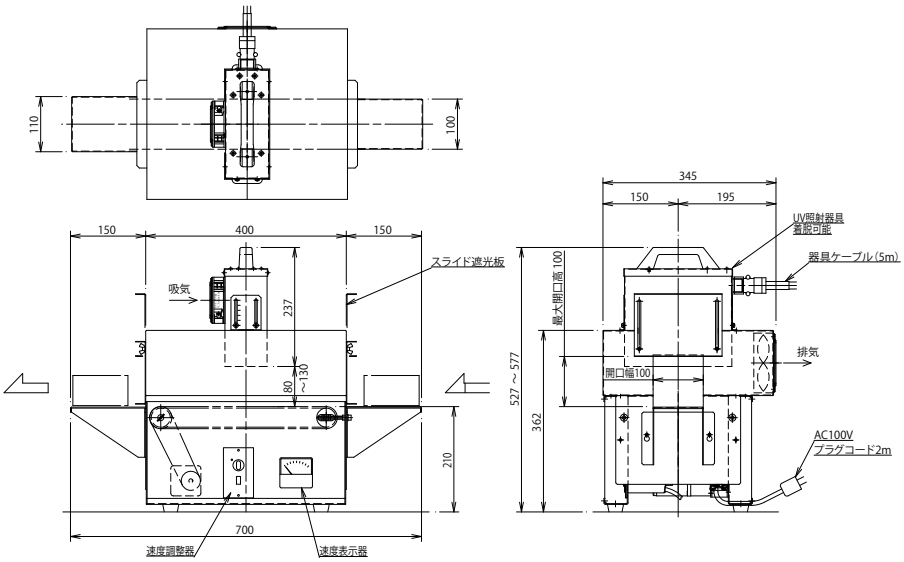
②軽量な照射器具（概算質量2.2kg　但しケーブル質量は含みません）

③120W／cmのハイパワー

④紫外線保護面・遮光めがね・耐熱皮手袋を付属しています。

基本仕様

装置形名	CDHD−12
UVランプ	1.2kW　水銀ランプ　または　メタルハライドランプ 但しいずれも　オゾンレスタイプ
ランプ出力	120/80(W/cm)　2段切替
UV照射器具	アルミミラー(集光形)式
器具概算質量	2.2kg(ランプ込み。前面ガラス無し。別途ケーブル1.2kg、長さ5m)
被照射物	最大搬送幅100mm、最大高さ100mm、質量600g以下
照射距離	80〜130mm可変(器具下端から搬送面まで)
搬送速度	1.0〜10.0m/min
コンベア排気	排気ファンにて熱気排気(背面側へ)
コンベア概算質量	17kg
電源排気	排気ファンにて熱気排気(左側面側へ)
入力電源	AC200V(但し、コンベア電源はAC100V)
電源概算質量	28kg(入力ケーブル10m込み)
付属品	紫外線保護面、遮光めがね、耐熱皮手袋
オプション	器具前面ガラス(石英ガラス　または　コールドフィルター)
使用環境	UV照射器具、コンベア:15〜30℃ 電源装置:15〜40℃ 湿度:RH85%以下(但し結露しないこと)



実験用コンベアＵＶ照射装置

CSOT－40

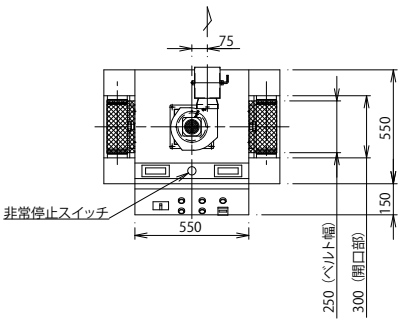
別置きインバータ式電源と組み合わせることで、小型ながらハイパワー（160W/cm）のコンベアUV照射装置です。実験だけではなく、省スペースな生産装置としてもご利用いただけます。照射器具は内部で縦・横を選定してご使用いただけます。

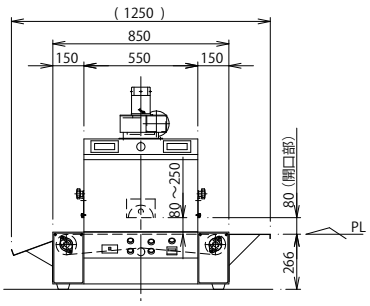
搬送ベルトもUVメッシュベルトを標準採用し、バキューム機構も装備していますので、被照射物への擦り傷の低減や軽量な被照射物の舞い上がり防止に役立ちます。

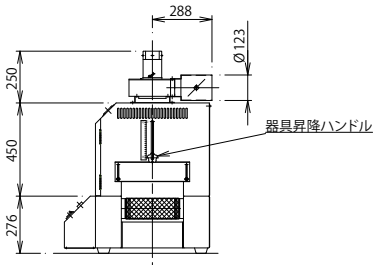
また、搬送方向は装置内部のスイッチで切替可能ですので、出入り口部の架台を入れ替えることで、お客様のご都合に合わせて搬送方向を設定できます。

オプションで、コールドミラー器具やコールドフィルターも用意しております。

基本仕様	装置形名	CSOT−40
	UVランプ	4.0kW　水銀ランプ　または　メタルハライドランプ
	ランプ出力	160/120/80(W/cm)　3段切替
	UV照射器具	アルミミラー(オプションでコールドミラーを選択可能)
	照射距離	80～250mm可変(器具下端から搬送面まで)
	熱対策	コールドフィルターはオプションとして取付け可能
	搬送速度	2～20m／分
	入力電源	AC200V　3相　7.6kVA(22A　5.4kW)　50/60Hz
	概算質量	コンベア部　140kg　電源部　28kg







コンベア UV照射装置

幅広いラインアップ、豊富な種類の照射器具で、お客様のご要望にお応えいたします。
ランプ出力は、120-100-80W/cmの3段階切替え（3kW×1灯は、120-80W/cmの2段階切替え）コンベアスピード変速範囲も1:10と、適用範囲がぐっと広がりました。

特長

①ランプ発光長250mm～1,000mmまでの7種類より選択可能

②高効率なアルミミラー集光形器具、低温度キュアを実現するコールドミラー器具など、5種類の照射器具を準備

③搬送方式は、(1) 汎用のステンレスメッシュベルト、(2) 紙・プラスチック等の用途への UVメッシュベルト、(3) UVメッシュベルト+バキュームボードの3種類から選択可能

※160W/cm対応等 特注対応も可能です。

シリーズ形名	出力灯数	パワー切替	適合UVランプ発光長(mm)	ベルト幅(mm)	有効照射幅(mm)	最大ワークサイズW×H(mm)	パスライン(mm)	コンベアスピード(m/mn)	搬送ベルト材質	バキューム機構対応(オプション)	UV照射器具(アルミミラー)	入力	電気容量(kVA)
CS 30( )	3kwx1灯	3kW (120W/cm) 2kW (80W/cm)	250	300	200	200×100	750	1.5～15 (標準)	SUSメッシュ	△	S250-A1	AC200V、単相	6
	3kwx2灯								SUSメッシュ・UVメッシュより選択	△		AC200V、3相50/60Hz兼用	12
	3kwx3灯									○			13
CS 48( )	4.8kW×1灯	4.8kW (120W/cm) 4.0kW (80W/cm) 3.2kW (80W/cm)	400	400	300	300×100	800			△	S400-A1		14
	4.8kW×2灯									○			24
	4.8kW×3灯									○			24
CS 60( )	6.0kW×1灯	6.0kW (120W/cm) 5.0kW (80W/cm) 4.0kW (80W/cm)	500	500	400	400×100				△	S500-A1		17
	6.0kW×2灯									○			28
	6.0kW×3灯									○			28
CS 75( )	7.5kW×1灯	7.5kW (120W/cm) 6.3kW (80W/cm) 5.0kW (80W/cm)	625	600	500	500×100				△	S625-A1-T		20
	7.5kW×2灯									○			31
	7.5kW×3灯									○			33
CS 84( )	8.4kW×1灯	8.4kW (120W/cm) 7.0kW (80W/cm) 5.6kW (80W/cm)	700	700	600	600×100				△	S700-A1-T		22
	8.4kW×2灯									○			35
	8.4kW×3灯									○			37
CS 96( )	9.6kW×1灯	9.6kW (120W/cm) 8.0kW (80W/cm) 6.4kW (80W/cm)	800	800	700	700×100	900			△	S800-A1-T		23
	9.6kW×2灯									○			39
	9.6kW×3灯									○			41
CS 120 ( )	12kW×1灯	12kW (120W/cm) 10kW (80W/cm) 8kW (80W/cm)	1000	1000	900	900×100				△	S1000-A1-T	AC200V、3相50/60Hzを選択	28
	12kW×2灯									○			49
										○			

※本諸元表に記載の数値は、標準仕様に限ります。
※バキューム機構はUVメッシュベルト選択時のみ取り付け出来ます。
※バキューム機構の△の機種は、バキュームボード取り付けの為、コンベアサイズが大きくなります。

窒素パージ式小型コンベアUV照射装置

室内監視用酸素センサー

CSN2－40

UV硬化型樹脂は、大気下では、酸素による硬化阻害が発生します。
酸素を排除した、不活性ガス下でのUV照射における酸素阻害抑制の効果は、かなり以前から知られていました。
CSN2－40は、量産効果により今までの窒素パージUV装置に比べ安価な価格にてご提供できるように開発いたしました。

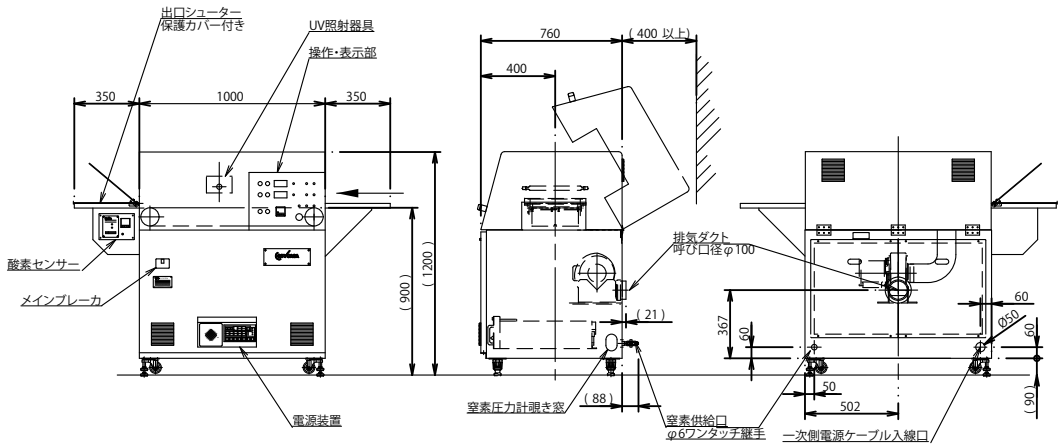
特長

①窒素パージ雰囲気下・通常雰囲気下での樹脂硬化が可能です。
②少ない窒素消費量で低酸素雰囲気下での実験が可能です。
③コンパクトなサイズながら広範囲な光量条件での実験が可能です。
④インバータ式電源を使用していますので、安定した光量条件での実験が可能です。
⑤搬送速度・UV出力・酸素濃度をデジタル表示。
⑥設定されたパラメータは装置が自動制御。
⑦酸欠防止用に室内監視用酸素センサーを標準搭載し、安全にご使用いただけます。

基本仕様

装置形名	CSN2－40
UVランプ	水銀ランプ　または　メタルハライドランプ 4kW（160W/cm）
ランプ出力	1kW～4kW　無段階ボリューム調整
UV照射器具	コールドミラー（集光形）式
被照射物	W220×L320×t2mm（A4サイズ）　質量500g以下
照射距離	UV照射器具下面よりコンベア面まで、80mm固定
搬送系	搬送速度：5～90m/min 開口高さ：5mm固定 開口幅：240mm（有効照射範囲200mm）
炉内酸素センサー	0.1～25%測定（総合精度±1%FS）
酸素センサー	1箇所付属
装置外装色	日本塗装工業会A22－90B半艶（クリーム色）
概算質量	250kg
使用環境	温度：5～40℃ 湿度：85%以下（但し結露しないこと）
電源	200VAC（190～230VAC） 3相　50/60Hz　7.5kVA
窒素	圧力0.5MPa　50L/min（MAX）
排気	φ100mm　約4m³/min

※若干のオゾンが排出されますので、屋外へ排出お願いします。
※装置排気口からの排気ダクトはお客様にて施工願います。



UVR−N1
INDUSTRIAL UV CHECKER

UV照射装置のランプ管理に最適

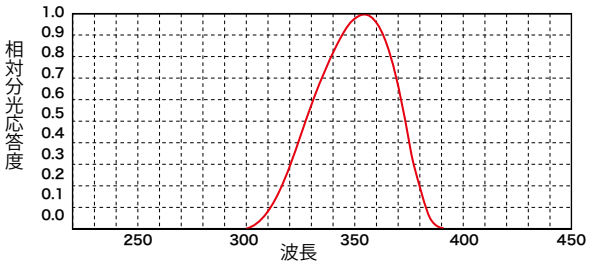
本機はUV露光機やコンベア式UV照射装置にて、ランプのUV強度積算光量の測定を行う、工業用UVチェッカーです。本機の測定値に基づく、コンベア速度の設定調整やピーク値の把握によるランプ交換時期の管理に使用することにより、製品の歩留まりの向上が図られます。

特長

①メタルボディによる耐熱設計に加え、標準装備の防熱カバーの装着で、耐熱性の向上と表示部の保護に役立ちます。

② UV強度と積算光量が同時に測定できます。また、アナログ出力を備えていますので、レコーダーに接続することで、リアルタイムの放射照度を測定することも可能です。

UVR-N1相対分光応答度



基本仕様

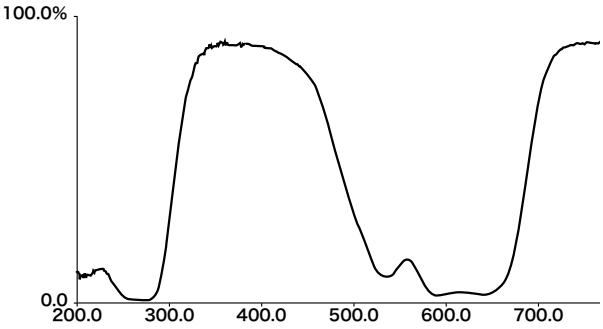
測定波長	300～390nm			
ピーク感度波長	約350nm			
UV強度mW/cm²	レンジ	1	2	3
	範囲	0.02～60.00	0.2～600.00	2～6000
積算光量　mJ/cm²	レンジ	1	2	3
	範囲	0.02～60.00	0.2～9999.9	2～99999
アナログ出力1mVの放射強度（単位：mW/cm²）1mVの放射強度	レンジ	1	2	3
	範囲	0.03	0.3	3
データサンプリング（積算モードの場合）	サンプリングタイム	50Hz設定（10ms）		
		60Hz設定（8.33ms）		
	サンプリングレート	50Hz設定（50回／秒）		
		60Hz設定（60回／秒）		
表示	5桁LCD			
校正精度	±2%以内（規格校正光源における校正基準機の値に対して）			
斜入射光特性	30°	±5%以内		
	60°	±25%以内		
アナログ出力	出力電圧0～2Vmax　各レンジ共通			
インターフェース	RS−232C	ボーレイト：9600BPS　データレングス：7ビット パリティ：ODD（奇数）　ストップビット：1ビット		
電源	アルカリ単4電池4本			
使用条件	温度10～60℃			
	湿度85%R.H.以下（但し結露しないこと）			
寸法（受光器を装着時）	防熱カバーなし	約202×75×16mm		
	防熱カバーあり	約209×83×16mm		
質量	防熱カバーなし	約350g（電池を含む）		
	防熱カバーあり	約400g（電池を含む）		
付属品	アナログ出力プラグ　防熱カバー　電池(単4アルカリ)　予備ネジ　ケース　取扱説明書			

露光用UV照射装置

被照射物を静止した状態で露光するUV照射器具です。

水冷ジャケットユニット（VRカットフィルター付）

VRカットフィルター透過率の一例



特長

①用途に合わせたUVランプを用意
露光するワークや樹脂に合わせて、UVランプは、水銀ランプおよびメタルハライドランプから選択することができます。仕様検討時には、被照射物に対する波長（nm）・UV強度分布（%）・UV強度（mW/cm²）・必要積算光量（mJ/cm²）等を十分に打ち合わせる必要があります。

②水冷＋VRカットフィルターで低温照射が可能
2重管の水冷ジャケットは、紫外線透過率の高い特殊ガラスを使用しています。その水冷ジャケットの中に、VR（可視光）をカットする特殊フィルターを取り付けることにより、UVランプから発生する熱放射を抑えることが可能です。
空冷式に比べ排気量が少ないためクリーンルーム環境に向いています。

③シャッター内蔵
UV照射器具には、シャッターを内蔵しています。シャッター閉時は、ランプ出力を減光する事で省電力を実現します。

④照射方向が選択可能
上向き、下向き、横向き仕様から選択可能です。

フィルムコーティング用　UV照射装置

高機能フィルム用　UV照射装置

高機能フィルム用として、お客様の搬送ラインに合わせてカスタム設計いたします。

特長

①コンパクト設計により、冷却ロールの小型化が可能です。

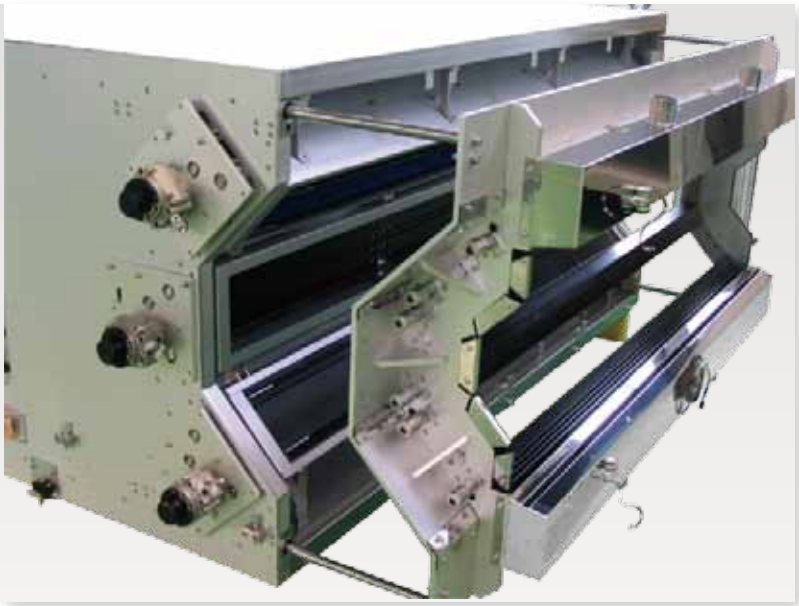
②フィルム幅最大 2,400mm まで対応可能。

③ UVセンサーを設置しています（フィードバックにより定光量照射が可能）。

④照射距離の可変により、UV強度のプロファイルの調整が可能です。

⑤各種フィルター設置により、必要波長を選択可能。

ウェブ搬送用窒素パージ式　UV照射装置



冷却ロール上のフィルムを低酸素雰囲気化で UV照射する装置です。

フィルム停止時は、UV照射装置内に設けたシャッターを閉じることで被照射物へのUV光を遮断し、熱影響を防ぐことができます。

また左の写真は、UVランプおよび反射板等を交換する際の前面フレームを引き出した状態です。メンテナンスも容易にできる構造になっています。

高速搬送対応　窒素パージ式コンベアUV照射装置

立体物対応の窒素パージ式コンベア装置です。
搬送スピードは 80m/min以上も対応可能です。

基本仕様	UVランプ	水銀ランプ　または メタルハライドランプ 8kW（120W/cm発光長500mm）
	ランプ出力	80-120-160W/cm 3段切り替え
	搬送ベルト幅	500mm
	対応ワーク幅	400mm以内
	対応ワーク高さ	30mm以下（設計値）
	酸素センサー	2箇所付属

※残留酸素濃度は、ご使用条件（供給窒素純度・量・搬送速度・対象被照射物・処理量・設置環境等）により影響を大きく受けます。

窒素パージ対応装置には、安全装備として室内監視用酸素センサーを取り付けています。

室内監視用酸素センサー

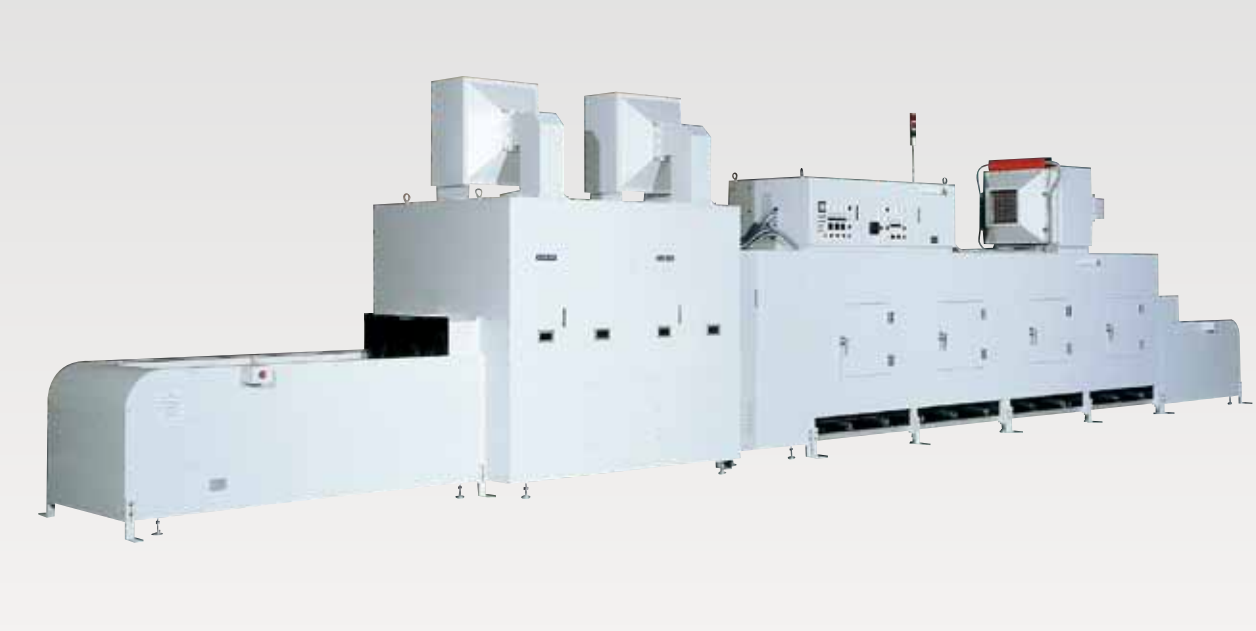
本装置は当社ラボルームに常設しております。
実験をご希望の際は、当社営業担当までお問い合わせ願います。

大型ワーク対応　窒素パージ式コンベアUV照射装置

搬送方法を工夫する事で、開口高さ 150mm まで対応した窒素パージ式 UVコンベア装置です。
処理時間により残留酸素濃度の設定可能範囲が限定されますが、より安全に大型ワークへの UV照射を低酸素濃度下で実施いただけます。

塗装用コンベア　UV照射装置

予熱炉付きUV照射装置

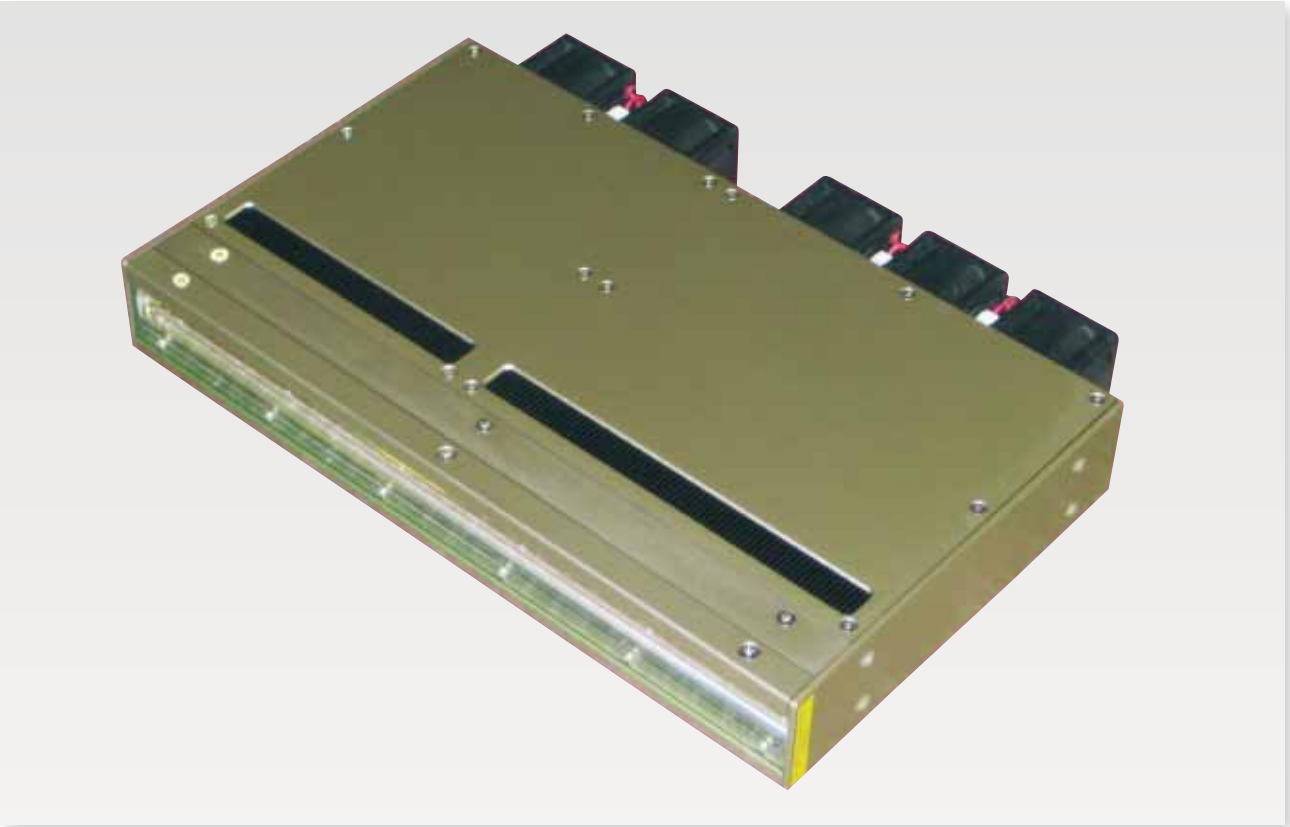


被照射物およびUV塗料の特質を十分把握した上で最適な設計をいたします。
平面照射、立体照射など製品形状や塗装条件を考慮して、最適な照射方式を提案しています。
特に立体物に対する照射や温度制御には、種々の工夫をこらしています。

導入事例

ユーザー様ご希望により、ランプハウス内の照射器具を外部にて昇降できる機構を装備しました。
また、特殊な形状の被照射物を搬送できます。

UV-LED照射装置



特長

①省エネ
②長寿命
③被照射物温度の低減
④瞬時点灯が可能なため、待機時の消費電力ゼロ
⑤小型軽量
⑥環境に優しい（水銀フリー）

基本仕様

①中心波長　385nm
②ミニコンベアUV照射装置としてラボ用途にも対応可能

※装置寸法、照射ライン長、UV強度等の各種仕様に関しては、営業担当までお問合せ願います。

UV-LED照射イメージ

◀ミニコンベア照射装置として搭載

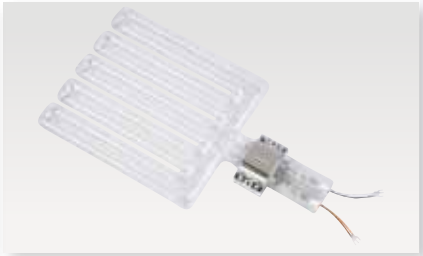
低圧水銀ランプ・エキシマランプ

半導体やFPD製造において、微細加工や薄膜形成プロセスが確立されることによって昨今のユビキタス時代が到来しました。その製造工程においては、さらなる歩留まり改善や品質向上のために低ダメージ・ドライ・低温処理プロセスが必要とされています。ランプから装置までの開発から行っている当社では、お客様のこのようなご要望に“ひかり”エネルギーを利用したプロセスでお応えしています。

低圧水銀ランプからは、185nmと254nmの遠紫外線（Deep UV rays=DUV）が放射されます。

U字型

M字型


正方形型

●DUVの光エネルギーは
- ・有機化合物の化学結合を切断します。
- ・酸素雰囲気下でのオゾンの発生と分解により、強力な酸化力を持つ活性酸素を生成します。

● DUV＋ O_3 の作用
- ・各種材料の表面を親水性にします。
- ・各種材料の表面を改質します。
- ・レジストを分解、酸化します。
- ・金属酸化膜の品質を向上させます。

● UV/O_3 プロセスの特長
- ・常温雰囲気のドライ処理のため、装置化が容易です。
- ・イオンを伴わない光プロセスのため、低ダメージです。
- ・シンプルなプロセスのため、装置が小型化できます。
- ・高度の安全対策が不要なため、自動化とインライン化が容易です。
- ・低温プロセスが可能です。

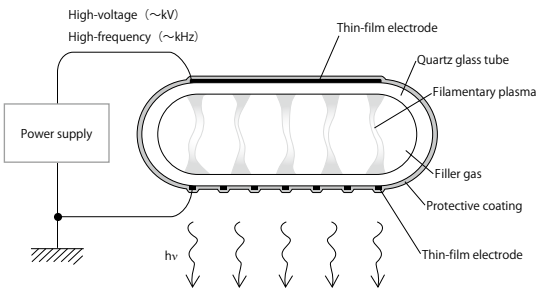
● UV/O_3 プロセスの応用
- ・ガラス表面の親水化
- ・金属表面の親水化・改質
- ・フィルム、樹脂表面の改質
- ・レジストのアッシング
- ・レジストのアニーリング・改質
- ・酸化膜のアニーリング・改質
- ・酸化膜の生成

●改質とアッシング

光分解・酸化は有機物の膜厚によって様子が異なります。それは厚膜の有機物では深層部で酸化反応が起こる前に表層部が遠紫外線により重合されてしまい、膜全体の分解・酸化が阻害されるためです。膜厚が数十 nm の場合は分解・酸化は比較的容易で表面改質として扱います。しかし膜厚が数百 nm から μ mオーダーになるとアッシングとして扱い、オゾン発生器による高濃度のオゾンと加熱による励起を組み合わせることで分解・酸化を促進させます。

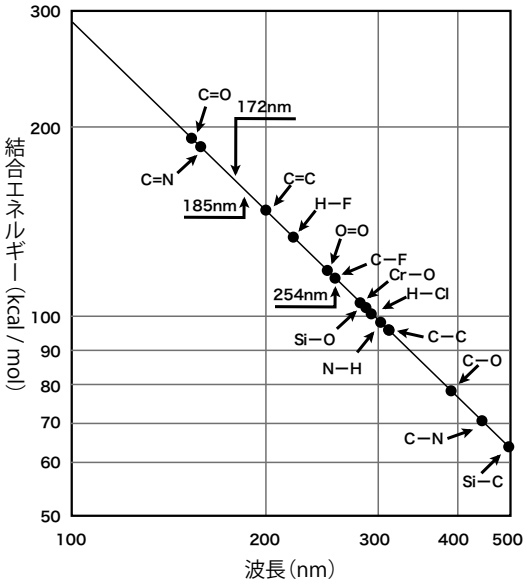
Xeエキシマランプからは、172nmの真空紫外線が放射されます。

角管タイプ（スキャン搬送照射用）



The cross-sectional view of Xe_2 Excimer Lamp

有機物の光分解、酸化の原理



表−1　結合エネルギーと光波長の関係

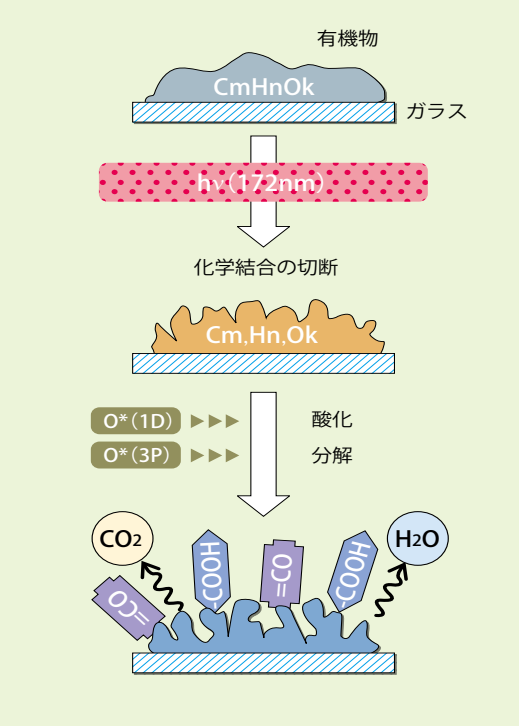
●化学結合の切断

電磁波の持つエネルギーEは、次の式で表されます。

$E=1/4.2\cdot N\cdot h\cdot c/\lambda$ (kcal/mol)

ここで、hはプランク定数（6.626×10^{-27}erg・sec）、cは光速（2.998×10^{10}cm/sec）、λは波長（cm）、Nはアボガドロ定数（6.02×10^{23}/mol）を表します。

ここで172nmの光は166kcal/mol、185nmの光は155kcal/mol、254nmの光は113kcal/molのエネルギーを持ちます。この値は〈表-1〉に示す大部分の化学結合エネルギーより大きく、結合を切断することが可能であることを示しています。



図−1

●酸化分解作用

低圧水銀ランプの場合

185nmの紫外線は大気中の酸素に吸収され、基底状態の酸素原子O（^{3}P）を生成します。O（^{3}P）は酸素O_2と結合しオゾンO_3が生成されます。

$O_2+h\nu(185nm)\rightarrow O(^3P)+O(^3P)$
$O(^3P)+O_2\rightarrow O_3$

このオゾンO_3に254nmの紫外線が吸収されると励起状態の酸素原子O（^{1}D）が生成されます。

$O_3+h\nu(254nm)\rightarrow O(^1D)+O_2$

エキシマランプの場合

172nmの紫外線は大気中の酸素に吸収され、励起状態の酸素原子O（^{1}D）と基底状態の酸素原子O（^{3}P）が発生します。
そして基底状態の酸素原子O（^{3}P）は、酸素O_2と結合し、オゾンO_3を生成します。

$O_2+h\nu(172nm)\rightarrow O(^1D)+O(^3P)$
$O(^3P)+O_2\rightarrow O_3$

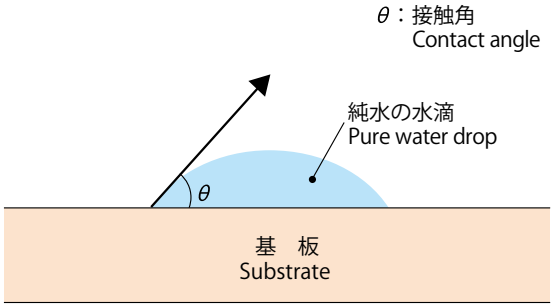
このオゾンにさらに172nmの紫外線が吸収されると励起状態の酸素原子O（^{1}D）が生成されます。

$O_3+h\nu(172nm)\rightarrow O(^1D)+O_2$

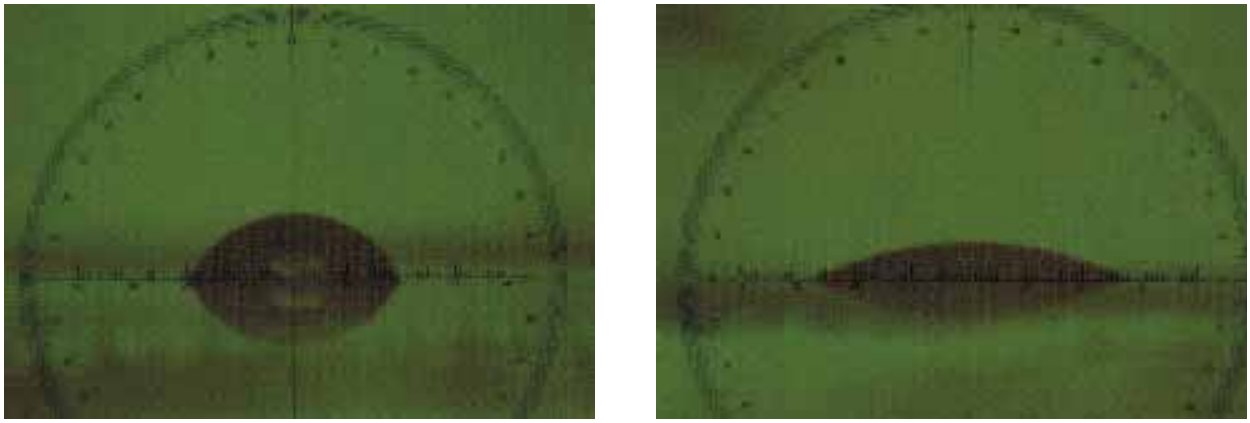
なお、上記それぞれのランプで生成されたO（^{1}D）やO（^{3}P）は酸素原子ラジカル（活性酸素）で強力な酸化力を持っています。これらUVランプの遠紫外線によって有機化合物は切断され励起状態となり、O（^{1}D）やO（^{3}D）と反応してCO_2やH_2Oのような揮発性物質が生成されます。O（^{1}D）やO（^{3}D）と反応して、=CO（カルボニル基）や−COOH（カルボキシル基）等の親水基を持った低分子化合物を生成したり、CO_2やH_2Oのような揮発性物質が生成されます。これらの反応生成物のうち揮発性物質は容易に除去されます。
〈図−1〉
※このような作用を利用してWet洗浄前処理、精密洗浄、密着性改善等に応用されます。

親水性の簡易的な評価方法

親水化の程度は照射面の“ぬれ性”で評価することができます。その“ぬれ性”評価の一つとして、被照射物に純水を適量滴下し、水滴の照射面に対する接触角を測定する方法が有ります。



接触角の測定



処理前　　処理後

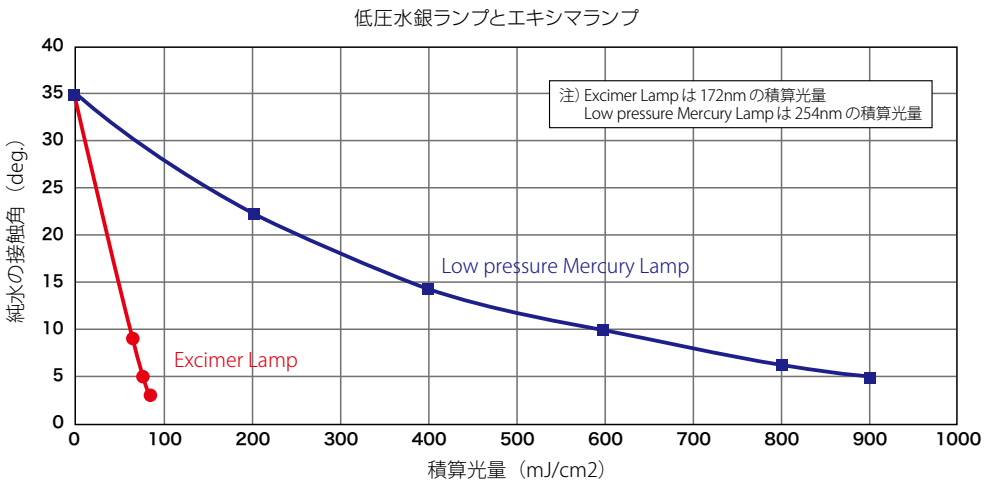
接触角の変化の様子

電子分野におけるUVの波長用途

波長	用途	目的	対象物
172nm 185nm 254nm	・親水化 ・改質 ・レジストの残渣剥離	・ウェット洗浄前処理 ・ぬれ性向上 ・密着性向上	・液晶表示パネル ・有機EL表示パネル ・半導体ウエハ ・高機能フィルム ・太陽電池パネル
365nm 405nm 436nm	・レジストの硬化 ・レジストの露光 ・保護膜の脱色 ・シール剤の硬化（封止）	・エッチング耐性の向上 ・剥離前処理 ・透過率の向上 ・処理時間の短縮	

低圧水銀UV照射器具　コンベア搭載事例

積算光量と接触角の関係（ランプによる違い）

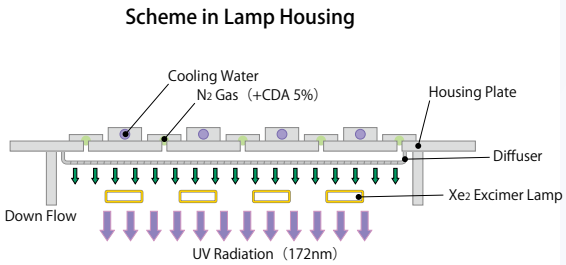


エキシマランプと低圧水銀ランプの特長

項　　目	Xe_2エキシマランプ	低圧水銀ランプ
主発光波長	172nm	185nm, 254nm
光子エネルギー	166kcal/mol	155kcal/mol 113kcal/mol
発生オゾン濃度 （コンベア搬送基板表面にて）	≒300～400ppm（in N_2 flow) ≒600～800（in N_2+CDA 5% flow）	≒100ppm（大気中）
ランプ寿命	3,000hours	6,000hours
有効照射距離	≦5mm	≦30mm
ランプ安定時間	≦1sec	5～20min
必要光量（素ガラス純水接触角35°⇒5°）	70mJ/cm^2（for 172nm）	900mJ/cm^2（for 254nm）
温度上昇 （素ガラスt=0.7mm、純水接触角35⇒5°）	≒7degree	≒60degree

エキシマランプ照射ユニット（コンベア搬送部搭載用）

エキシマランプ4灯　点灯写真



エキシマランプ4灯式照射器具　構造イメージ

特長

①ランニングコスト低減
- ランプが長寿命…3,000時間
- プロセスにN_2ガスを活用…大気中に比べUV強度、積算光量が3倍
- 高効率

②メンテナンス時間削減
- ランプ装着がワンタッチ
- 白粉付着要因低減…N_2ガスのフローコントロール

③シンプル構造
- 照射前面ガラスが無い（汚れ等による交換不要）

エキシマ照射器具

エキシマ点灯装置

接触角の変化

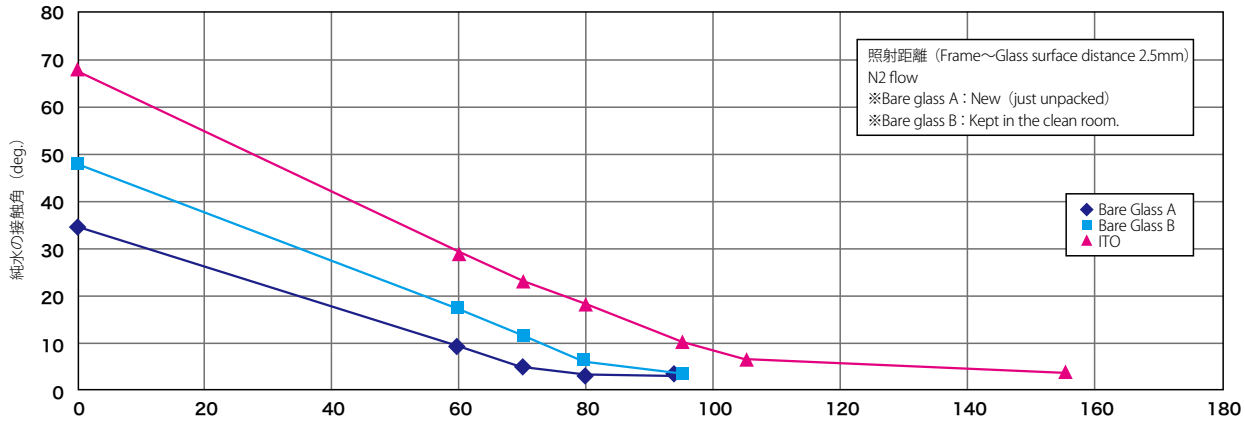


Fig. 積算光量と接触角の関係（Substrateによる違い）
※弊社実験設備での一例です。保証値ではありません。

エキシマランプ照射ユニット（一括照射用）

※写真の照射面は加工しています。

特長

①波長　172nm
②高均斉度の面照射
③瞬時点灯・瞬時安定
④低温処理
⑤高強度によるタクト短縮
⑥照射サイズ:φ300mmウエハ用

用途

洗浄、表面改質

液晶基板用　i線UV照射装置

特長

①主波長 365nm(i線)
②コンパクト
③各種フィルター設置可能
④発光長 :2,600mm まで対応可能

用途

FPDガラス基板

低圧水銀UV、i線UV装置写真

アッシング装置

用途　フォトレジストの残渣剥離

i 線UV照射装置

用途　フォトレジストの硬化
フォトレジストの脱色

DUV装置

用途　FPD基板の洗浄(親水化)
カラーフィルターの洗浄工程

有機EL表示パネル用照射装置

用途　貼り合せ
基板の洗浄

低圧水銀ランプ、エキシマランプ実験装置

低圧水銀ランプ　低出力型実験装置

基本仕様	形名	DUV−25×4A(B)
	UVランプ	L25S×4本
	照射面積	300×300mm
	寸法	W660×H265×D475mm
	ユーティリティ	電源
		排気
	排気ポンプ	オプション
	オゾン分解フィルター	オプション

低圧水銀ランプ　高出力型実験装置

基本仕様	形名	DUV−1500−1
	UVランプ	L1500PS×1本
	照射面積	250×250mm
	ステージ加熱	Max300℃
	ステージ冷却	水冷式
	オゾナイザ	内蔵式
	寸法	W1,100×H1,325×D1,000mm
	ユーティリティ	電源、冷却水、圧縮エアー、O_2、N_2

エキシマランプ　小型実験装置

特長

ステージに乗せたサンプルに真空紫外線を照射します。
手動スイッチを操作するだけで簡単に照射できます。

基本仕様	形名	DUV−EN350×1−1803
	UVランプ	ELXN35DS×1本
	照射面積	Max200×200×1.1mm
	寸法	W230×H1,150×D1,115mm
	ユーティリティ	電源：195〜233V
		排気：3m^3/min
	排気ポンプ	内蔵式
	オゾン分解フィルター	内蔵式

操作部および搬送ステージ

オゾン注意

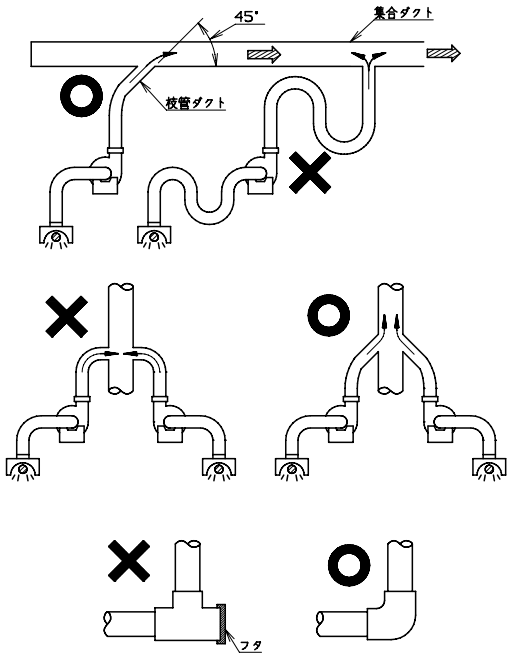
UVランプから放射される光の中には、220nm以下のオゾン（O_3）生成波長が含まれます。
オゾンがある濃度以上になると特有の臭いを感じるようになり、更に濃度が上がると人体に対して有害となります。
なお、オゾンの特性として、強力な酸化促進特性がありますので、UV照射装置の近くに錆を嫌うものがある場合は、オゾンレスランプをご使用下さい。
現在UV照射装置をご使用いただく上で、ご注意いただく各種機関による規制・提案は下記の通りとなります。

屋外排出	公害対策基本法	大気の汚染に係る環境基準	1時間値	0.06ppm以下　光化学オキシダントとしての適用の場合
屋内排出	日本産業衛生学会提案	労働環境基準濃度	平均濃度	0.1ppm以下　1日8時間　週40時間程度の曝露

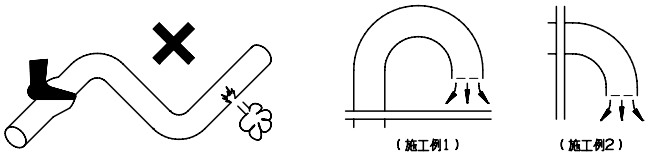
オゾンの人体への影響

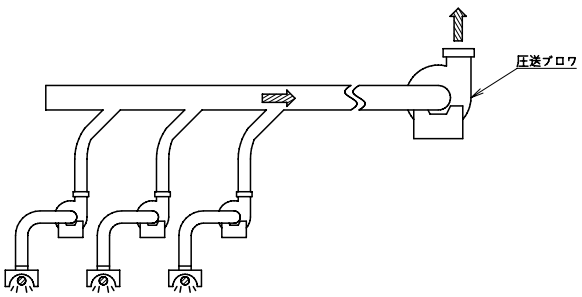
0.02~0.05ppm	オゾン臭を感じ取ることができる(自然界で発生する可能性のある濃度)
0.06ppm	オキシダント環境基準
0.08ppm	不快感を感じる(頭痛等人体への影響あり)
0.1ppm	労働環境基準濃度(日本他アメリカ・ロシア等各国規制値)

ダクト配管注意



1本のダクトに複数のブロワからの配管を接続する場合、必ずメイン配管に対し角度を付けて接続をして下さい。圧送ブロワを設ける場合、過冷却や過熱によりUVランプやUV照射装置にトラブルが発生する場合がありますので、選定に際しては事前に当社にご相談下さい。





ダクト寸法は、排気ブロワ吐出口以上の断面積とし、圧損が当社指定値以下となるように施工して下さい。

供給電源施工注意

UV照射装置に供給頂く一次側電源には、主幹ブレーカに漏電ブレーカを設置して下さい。
また、インバータ等の電子回路保護の為、落雷などの多い地域では、サージ対策も合わせてお願いします。

設置条件

- コンベア装置及び移動不可能な電源装置の場合、安定器交換等の作業時にメンテナンススペースが必要となります。
- 当社指定の使用環境以外では、ご使用できません。
  もし指定ご使用条件を超える場合は、冷却装置や除湿装置等の設置をお願いします。
- 当社製UV装置を多湿地域にてご使用頂く場合、防湿増し構造の安定器をご使用頂くことをお奨めします。
  また、海外の高温多湿地域を経由して、輸出される場合、真空梱包及び除湿剤等をご使用下さい。

安全・注意事項

感電注意

・UV照射装置には、高電圧が発生している部分もあります。電気工事は、工事士の免許を持った人以外が行うことを禁止します。
・メンテナンスは、必ず主電源ブレーカをOFFしてから行ってください。また、UV照射装置によってはコンデンサの電荷放電時間に1分間必要な場合もあります。従って、主電源ブレーカをOFFしてから3分間後に作業してください。メンテナンス時に感電する恐れがあります。
・UV照射装置の主電源ブレーカの投入作業も、UV照射装置の操作方法を熟知した人以外は行わないでください。
・接地工事は、感電事故防止のため必ず行ってください。

アース接続

・UV照射装置は、感電事故防止のため接地工事が必要です。
・接地工事は、当社指定の接地工事を行ってください。

紫外線注意

・UV照射器具の照射窓、ファン部、排気部からは多少の紫外線漏れがあります。紫外線を皮膚や目に浴びますと、炎症や皮膚ガンを起こす可能性があります。弱い紫外線で炎症を起こさない場合でも、反復暴露により慢性障害に発展する場合があります。紫外線を皮膚や目に浴びないようにしてください。
・紫外線の目への障害として、急性障害;異物感、とう痛および涙が流れる等があります。慢性障害;白内障等があります。
・どうしても紫外線を浴びる場所での作業が必要な場合、手袋、長袖の服、顔面部は遮光面、目は遮光メガネ(溶接用メガネ)などで保護してください。

漏電注意

・長年の使用により装置導電部や絶縁部にゴミ、ほこりが溜まり漏電する場合があります。定期的に清掃して下さい。
・清掃は圧縮空気の吹き付けで行わないでください。ゴミ、ほこりが飛散するだけでは無く、導電部に侵入して動作不良を起こします。必ず掃除機で吸い取ってください。
・水のかかる場所では使用しないでください。水のかかる場所での使用は、漏電の可能性が非常に高くなります。
・万一、漏電が発生すると、作業員の感電や火災に発展する場合もあります。
・事故防止のため、定期点検、定期交換部品の交換等は必ず行ってください。

高温注意

・メンテナンスを行う時は、UVランプ消灯後十分冷却してから行ってください。UVランプ、UV照射装置内装および外装は、高温になっている部分があり、触ると火傷の恐れがあります。
・UV照射装置の高温注意銘板が貼ってある部分およびその付近は、触らないでください。高温になっている部分があり、触ると火傷の恐れがあります。
・万一、高温部に触る時は、断熱性のある手袋等で手の皮膚を保護してください。

発火/発煙注意

・UVランプ等の高温部に可燃物が触れないようにしてください。可燃物が触れると、発火発煙の可能性があります。
・定期的な清掃、絶縁抵抗測定による劣化部品の交換をしてください。長年の使用で、ゴミやほこりによる漏電、絶縁劣化が原因の発火、発煙の可能性があります。
・定期的な増し締めをしてください。長年の使用で、導電部のネジ等が緩むことが原因で、発火、発煙の可能性があります。
・本UV照射装置の危険物雰囲気での使用を禁止します。本UV照射装置は防爆タイプではありません。危険物雰囲気での使用は爆発等の危険があります。
・異臭・発煙・スパーク跡などUV照射装置に異常が見られた場合は直ちに電源をOFFにして当社まで連絡してください。
・停電時に冷却装置が停止し排熱が出来なくなりワークがUVランプ直下で停止した場合ワークに対して消灯したUVランプの放射熱がかかります。ワーク材質によっては発火の恐れもありますのでご注意ください。
・UVランプ直下および周辺は定期的な清掃を行ってください。可燃物が放置されていると、発火発煙の原因になります。

危険

・点灯中のUVランプは絶対に直接肉眼で見ないでください。目の痛みや視力障害の原因となります。（必ず安全眼鏡を掛けてください。）
・紫外線(UV)を皮膚に直接あてないでください。皮膚の炎症を起こす原因となります。
・UVランプの取り付け、取り外しやUV照射装置清掃の時は、必ず電源をOFFしてください。感電の原因となります
・ガラス製品のため落としたり、物をぶつけたり、無理な力を加えたり、キズをつけたりしないでください。破損の原因となることがあります。
・点灯中や消灯直後は、UVランプは熱いので手を触れないでください。火傷の原因となることがありますので十分に冷えてから取り扱ってください。
・引火する危険性の雰囲気（ガソリン・可燃性スプレー・シンナー・ラッカー・粉塵など）で使用しないでください。火災の原因となることがあります。
・使用済みのUVランプは割らずに必ず容器に入れて廃棄してください。UVランプをそのまま割るとガラス破片が飛散します。
・定格寿命もしくは、それ以前のUVランプ交換することをお薦めします。UVランプがまれに破損することがあります。

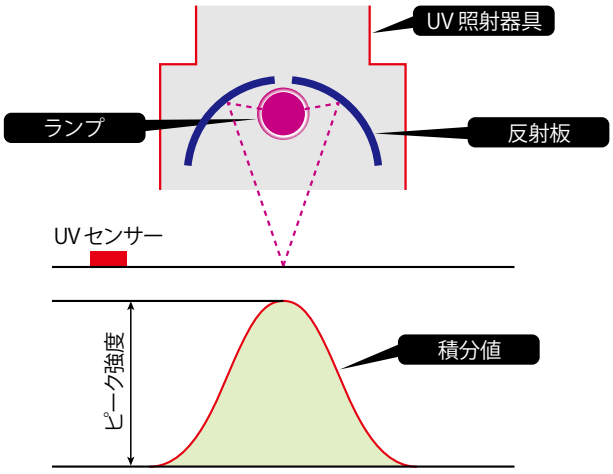
使用上の注意

・UVランプを素手で取り扱わないでください。もしUVランプに触れたり、汚れがついた場合にはエチルアルコールを湿らせた清潔なガーゼ等で拭いてください。
・UVランプを取付けたままで、UV照射装置の運搬、移動を行わないでください。ガラス製品のため破損の原因となることがあります。
・UVランプの性能や寿命はUV照射装置、電源装置によって大きく左右されます。当社の適合するUV照射器具、電源装置と組み合わせてご使用ください。
・当社のUV照射装置にUVランプを取付ける場合は取扱説明書を必ずお読みください。もし、製品の不具合、取扱い上ご不明の点がある場合は、当社へ連絡してください。

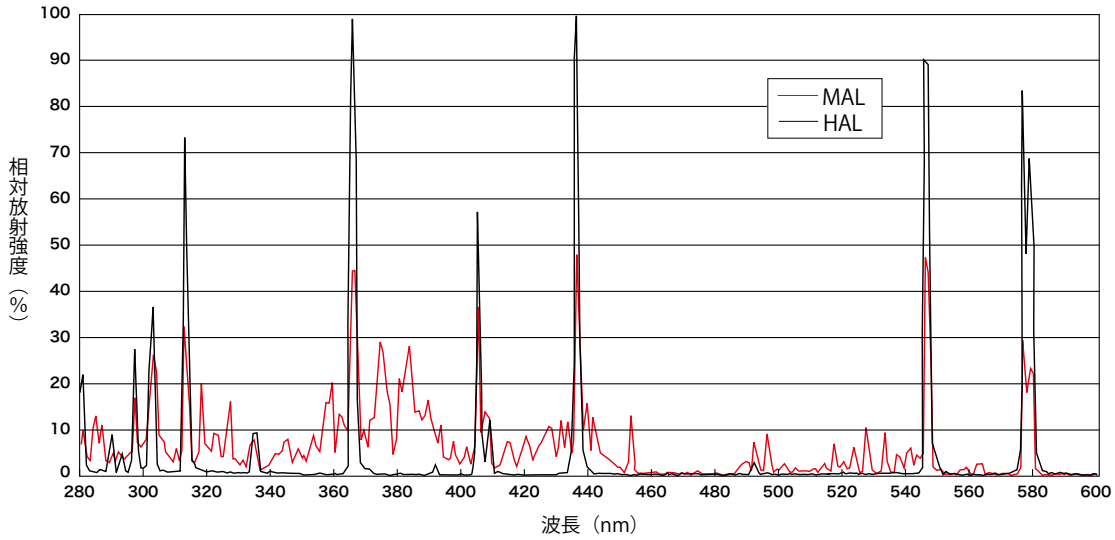
UV強度・積算光量（積分値）について

UV強度とは、mW/cm^{2}という単位を使用し、例えば図のように、センサーが搬送される際に受光する時系列でのUVの強度を表し、UV強度（ピーク時）は、その時系列の中で一番強かった値を示します。そして積分値とは、mJ/cm^{2}という単位を使用し、センサーが受光したUV強度の総量を表します。

※同一条件で測定してもUVセンサー、メーカーごとに機器の受光特性や演算式により示す値が違う場合がありますので、ご注意願います。

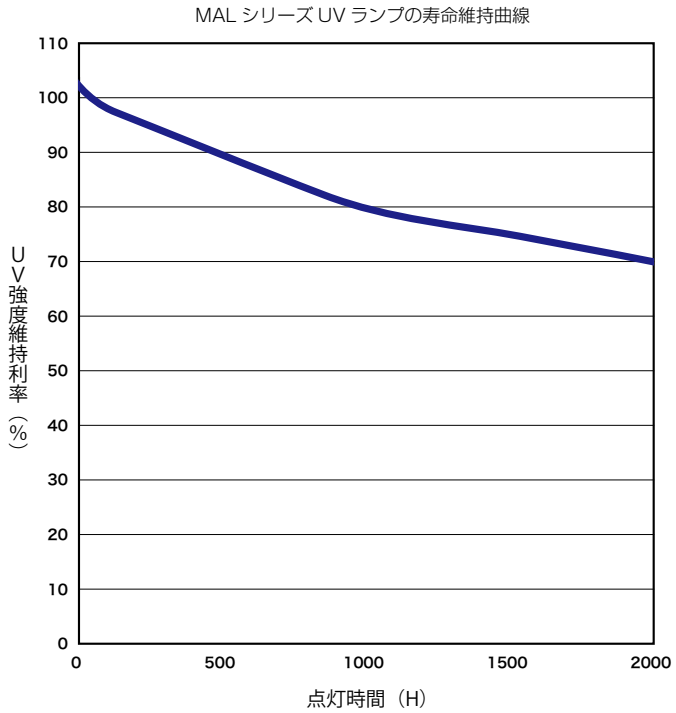


水銀とメタルハライドランプAタイプの分光分布相対図



※本表は、ランプ出力・使用時間等、特定条件での相対比較です。
全ての条件での特性を示すものではありません。

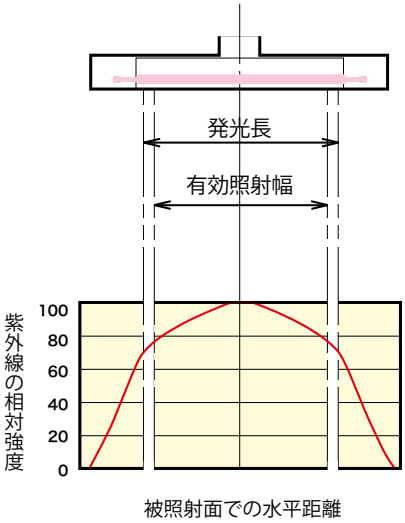
UVランプの劣化特性（寿命維持率）

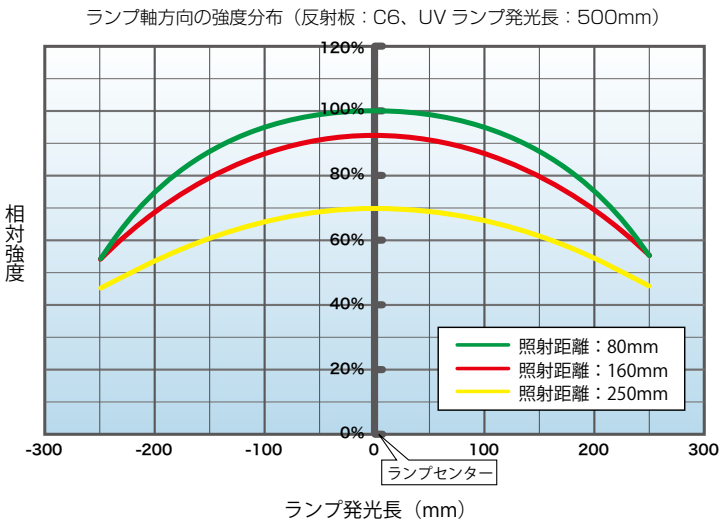


■技術資料掲載データーの注意事項

※本技術資料掲載のデーターは当社規定条件下でのデーターです。UVデータ数値は、設備の仕様・設置環境・調整条件により変化しますので、あくまで一例です。

ランプ発光長と有効照射幅と照射高さ変化によるランプ軸方向の強度比較



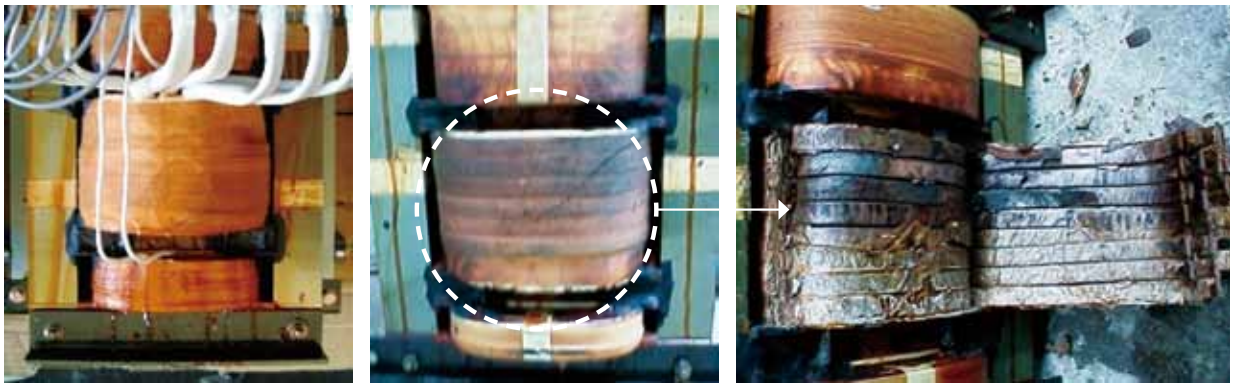


UVランプ両端部は、UV強度が低下します。このため、ランプ両端を除いた部分を有効照射幅として使用します。
有効照射幅は照射高さにより変化します。

安定器点検交換のおすすめ

安定器の平均寿命は、8～10年[注]とされています。安定器の寿命末期には、安定器の絶縁材料が劣化し、異常電流が流れて過熱、まれに発煙・発火などの事故が発生する場合が有ります。万一の経年劣化によるトラブルを考慮し、装置を含めたお早目の点検、交換をおすすめいたします。また、安定器の短寿命の要因として、電気特性の合わないランプをご使用されたり、装置通気口をふさぐ様な設置をされた場合などが有ります。

注）JISでは安定器の平均寿命は8～10年（1日10時間点灯、年間3,000時間点灯の場合）とされています。周囲温度が高い場合や、点灯時間が長い場合には短くなります。また、電気用品安全法の技術基準では、規定条件での電気絶縁材料の性能の限界を40,000時間としておりますが、実際には諸条件が影響し、30,000 時間くらいから磨耗故障期とよばれる部品劣化が始まるとされています。



コピーランプ（模造品）使用時の保証について

現在UVランプには、蛍光灯等にあるJIS等の規格はありません。
当社は独自の研究開発により、UVランプとその特性に最適な安定器や照射器具等を設計製造し、独自の規格を設け管理保証をしています。
また、この規格はお客様に常に安定して製品を提供させていただくために、改定しています。
そのため、当社設計規格による製造が行われていない純正品以外のUVランプ等をご使用された場合、お客様の自己都合による主要部品の改造と見なされ、当社が設定する保証期間内に不具合が発生しても、保証の適用外となることがありますのでご注意ください。

※コピーランプの製造者によっては、当社製品の「互換品」「同等品」としていますが、当社規格は独自規格として開示はしておりません。
また、一部のコピーランプ代理店によっては、当社OEM品として販売しているようですが、当社では当社規格品のOEM供給は一切行っておりませんのでご注意願います。

UV照射システム選定のステップ

ステップ1 導入の目的の明確化

被照射物は

- **材　質**：紙、金属、樹脂、ガラス、木材、プリント基板、フィルム、その他
- **形状、寸法**：ロールタイプシート、枚葉タイプシート、成型物、部品、その他
- **特　性**：耐熱温度、耐UV、耐オゾン

導入の目的は

- **品質の向上**：UVハードコートによる表面硬度の改善。印刷色が鮮明になる特長を生かして、製品の品種、品位を改善し価値を高める。
- **機能性付加**：高機能フィルム向け、レジストほか材料の改質、膜の電気特性改善その他
- **合理化対策**：設備費、運転費、エネルギー（電気、ガス）等、生産性など、従来方式に比較して経済的な設備で、製品単価も引き下げたい（経済比較の検討）。
- **環境対策**：感光性樹脂は一般的に溶剤を使用しないので無公害。

ステップ2 サンプル作成と照射条件の確認

導入の目的に沿って、お客様ご指定条件、もしくは当社の実績データを基に実験設備を準備いたします。
場合によっては、インキ・塗料・接着剤などの材料メーカー様と協力して製品サンプルを作成いたします。
これにより印刷・塗装・改質などの条件設定と、製品の物性的・化学的な性能の確認を行ないます。
ここで得られた最適な必要UV強度（mW/cm^2）・積算光量（mJ/cm^2）の情報がステップ3へと繋がります。

ステップ3 照射条件の設定

①UVランプ（UV照射器具）の選定
サンプル結果に基づき選定します。選定に際しては、最も経済的で効率の良いUVランプは何かということを反射板の種類および照射方式・冷却方式も含めて十分考慮した上で選定します。

②ランプ出力、灯数および配列の選定
ランプハウスの中に、どの程度の出力のUVランプを何本、どのような配列で並べるかは、使用する材料（UVインキ、UV塗料など）の硬化時間・被照射物の寸法・形状および要求される生産能力（搬送速度、搬送方法）などで決まります。

ステップ4 被照射物の冷却条件

UVランプは、紫外線と同時に熱線も放射しているため、対象物は加熱されます。このため、熱に弱い対象物の場合、冷却方法を工夫し、許容温度以下になるよう対策をする必要があります。

ステップ5 UV照射システムの構造の決定

1～4のステップを総合的に検討し、構造を決定します。例えば、被照射物に対して待機時等にUV光を遮断する場合、UV照射器具にシャッターを設ける必要があり、装置スペースに考慮が必要となります。また、メンテナンス性を考慮するため、印刷機等に組み込む場合は、そのスペースはもちろん耐熱対策・オゾンによる錆び対策等が必要となります。

基本仕様

①UVランプの種類と大きさ（W、W/cm）
②照射器具の種類
③灯数および配列
④被照射物の許容温度と冷却方法
⑤搬送速度と搬送方式など

設置条件

①システムとしての寸法制約条件
②前後の関連装置との取合い
③電源装置、操作盤などの設置条件
④オゾン、紫外線漏れなどの環境条件

※設置に関しましては、その他様々な条件が有りますので、詳しくは当社にお問合せ下さい。

UVラボルームのご案内

GSユアサは、幅広い産業分野の顧客課題に応えるため、多種多様の実験設備・環境を整え、お客様と解決の糸口“ひかり”を見出せるようきめ細かく対応いたします。

ラボルームでは、各種UV・DUV・エキシマ照射装置・IR装置にて、一般環境、低酸素濃度環境からクリーンルームでの各種波長対応等、幅広い条件設定が可能です。

実験ご希望の際は、営業担当までお問い合わせ願います。

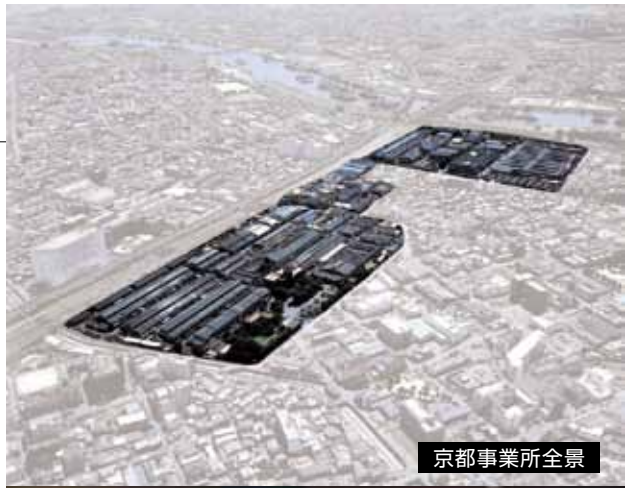
GSユアサグループ

ショールームのご案内

JR京都駅から大阪方面へ一つ目のJR西大路駅の北西側沿線に本社・京都事業所があります。この東地区、本社事務棟にあるショールームには、グループの主力製品が展示されています。※事前予約により見学できます。

まず入って右側に創業者2人のパネルがあります。
GSユアサの社名は、日本電池の創業者である島津源蔵のイニシャル「GS」と、ユアサ コーポレーションの創業者である湯浅七左衛門の名字からきています。また、GSユアサの事業領域また製品用途が宙（そら）・陸・海と多岐にわたっていることが、お分かりいただけます。
紫外線応用機器の関連商品も、UVランプの実物を展示紹介しております。

見学ご希望の際は、営業担当までお問い合わせ願います。



京都事業所全景

そこに、未来のひかり。

■ISO14001
株式会社GSユアサ ライティング事業部
（京都市南区吉祥院）は、
ジーエス・グループの一員としてISO14001の
認証を取得しています。

GS YUASA
Next to you

(UVシステム TOPページ)

ミックス
責任ある木質資源を使用した紙
FSC™ C022337

JAB CM021

ECXXJ****

051

株式会社 GSユアサ　ライティング事業部 UV営業部

本　　部（営業、開発、設計、製作）
〒601-8520　京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1
TEL 075-316-3074　FAX 075-316-3072

東京支店　〒105-0003　東京都港区西新橋1-8-1
TEL 03-3502-6544　FAX 03-3502-6543

GS Yuasa International Ltd. Lighting Business Unit.
UV Sales Department.

Head Office　1 Inobanba-cho, Nishinosho, Kisshoin, Minami-ku,
Kyoto 601-8520, Japan
Phone +81-75-316-3074　Fax +81-75-316-3072

Tokyo Branch　1-8-1, Nishi-Shimbashi, Minato-ku, Tokyo 105-0003, Japan
Phone +81-3-3502-6544　Fax +81-3-3502-6543

URL http://www.gs-yuasa.com/gyp/jp
URL http://www.gs-yuasa.com/gyl/jp/products/gs_html/sigaisen/

2011年9月12日 初版SGP